



# Det kan vara farligt att ligga lågt

## - om stadsplanering inför stigande vattennivåer

Exempel från Göteborg, Kristianstad och Arvika

Elisabet Ebeling

Examensarbete vid institutionen för stad och land

EX0324 Examensarbete för yrkesexamen på landskapsarkitekturprogrammet 2008

© Elisabet Ebeling 2008

Title in english: The danger of lying low - planning cities for rising waterlevels. Examples from Gothenburg, Kristianstad and Arvika

Handledare: Per G Berg, institutionen för stad och land

Examinator: Petter Åkerblom, institutionen för stad och land

Biträdande examinator: Johanna Farelus, WSP

Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se>

## **ABSTRACT**

In this study is being examined how cities can be planned in the face of rising water levels and extreme weather, due to the changing climate. The starting point has been to investigate how the problems can be tackled and how the positive sides of water in the city can be strengthened, and synergy effects and greater sustainability be achieved thereby. The method has been literature studies and case studies containing interviews and visits. Göteborg, Kristianstad and Arvika have been studied for discussions and ideas about adaptation. Today, building near water is very popular which brings both advantages and disadvantages. Attitudes towards water in the city have appeared, just as the managing of the situation, to be ambivalent. The cities show both similarities and differences in conditions and measures. The situation is handled differently because of natural prerequisites, experiences, organization, active individuals and political agenda, among other things. Spatial planning affects the city's vulnerability and robustness. The solutions available can be divided into planning for future settlements and measures concerning existing settlements. The two extremes are to either adapt the settlement to the water, or the water to the settlement. Synergy effects should be pursued for greater sustainability and robustness and can also be used as reinforcement of arguments for different measures. In the context of adapting cities to the future climate, the planner and/or landscape architect has an important function as a generalist and a creative force, in making change visible and participating in the public debate.



## SAMMANFATTNING

I detta examensarbete vill jag skaffa mig en generell överblick över översvämningsproblem i sig, ta reda på hur planerare och beslutsfattare förhåller sig till klimatkrisen, samt analysera möjligheten att samtidigt som man löser problem orsakade av översvämningar också kan öka hållbarheten i staden. Detta har jag gjort genom litteraturstudier och fallstudier.

Städerna jag studerat som fallstudier är Göteborg, Kristianstad och Arvika:

- Förutom skador på bebyggelsen hotas dricksvattenförsörjningen i Göteborg av högt vattenstånd i Göta älv. Man har börjat vidtaga flera olika tekniska åtgärder. Man diskuterar också flera åtgärder inför framtiden, några av dem drastiska. Det kan uppstå flera positiva synergieffekter med de åtgärder man vidtar/planerar i Göteborg. Aktuellt just nu i stadens planering är ny bebyggelse på Södra älvstranden.

- Kristianstad ligger lågt och är en utsatt och sårbar stad. I översvämningshotade områden finns flera viktiga samhällsfunktioner och bostäder. Nu arbetar man med att förstärka gamla vallar och bygga nya. Kommunen litar helt på vallarnas skydd. Kusten utanför staden består av sanddyner och är känslig för erosion och stigande grundvatten. Det finns ett tryck på att bygga nytt, bygga ut och att permanenta fritidshusbebyggelsen. Än så länge finns dock inte någon tydlig linje från kommunens sida om vad som får byggas. Flera möjliga synergieffekter har nämnts i Kristianstad.

- Arvika ligger på en sluttning vid Kyrkviken, som är förbunden med Glafsforden via ett smalt sund. År 2000 inträffade en allvarlig översvämning. Man arbetar efter tre huvudlinjer för att skydda staden. Samtidigt finns en viss förvirring över hur åtgärderna ska kombineras. Staden ska enligt ett utvecklingsprogram förtätas och vattnet göras mera tillgängligt. Sjönära lägen ses som attraktivt för boende. Också i Arvika finns möjligheter till synergieffekter.

Likheter och skillnader jag sett hos städerna är bland annat att alla städerna använder vattnet som konkurrensfördel och ”branding”. Städerna har också ambitioner att stärka de ekologiska och rekreationella aspekterna av vattnet. Alla städer vill växa och erbjuda mark, ofta vid vatten. Men den dubbla attityden till vattnet som både tillgång och hot finns också i alla städerna. Klart är att samtliga tre städer kommer att få problem, och att de måste arbeta med att lösa problemen på olika sätt. I alla städerna har medvetandet att åtgärder måste vidtas vaknat de senaste åren. Samtliga städer arbetar förvaltningsövergripande med anpassningsfrågorna och har också samarbete med eller hämtar inspiration från någon annan kommun eller stad. Samtliga städer tänker skydda sig genom byggda barriärer som ska hålla vattnet borta. Man talar också om att anpassa den bebyggelse man vill bygga i utsatta lägen.

Några slutsatser i detta examensarbete är:

- att i takt med stigande temperatur nederbördsmonstren kan komma att ändras. Det kommer att regna mer, oftare och häftigare, i Sverige i huvudsak i de västra och sydvästra delarna av landet. De västra och södra kusterna kommer också att påverkas av att havet kan komma att stiga. Översvämningar (och i sin tur erosion) kan orsaka skador på bebyggelse, infrastruktur, vattenförsörjning och ekosystem. Vatten är kort sagt en mycket central aspekt av en stads fortlevnad. Olika städer påverkas olika av klimatförändringarna, och hanterar det också olika. Användbara begrepp är här sårbarhet och robusthet.

- Klimatförändringarna är ett komplext och långsiktigt hot. Hur detta hanteras i den fysiska planeringen beror på hur krisen upplevs och hur organisationen fungerar. Mellan tanke, insikt och handling kan ett glapp finnas, och trots tidigare erfarenheter är det inte självklart att en stad är bättre rustad nästa gång. Historiska händelser, både långt tillbaka och närmare i tiden, är en mycket viktig kunskapskälla. Vi är helt beroende av att vattnets kretslopp fungerar. På så sätt är

vår civilisation mycket ömtålig. Vi har idag en global vattenkris, även utan klimatförändringar. Men en civilisation kan också förändras för att anpassa sig till nya förhållanden. Anpassning kan leda till utveckling. En gemensam nämnare som jag ser för historiska civilisationers kollapser är att de inte anpassade sig tillräckligt bra till förändringarna i naturen.

-De lösningar som står till buds kan delas in i åtgärder för att skydda befintlig bebyggelse på kort sikt inför snabba förändringar; och att planera för ny bebyggelse i ett längre tidsperspektiv mot långsammare förändringar. Inom dessa två tidsperspektiv finns det i sin tur olika linjer att gå efter med olika grad av påverkan på bebyggelse respektive vattendrag.

-Det finns många anledningar till att försöka uppnå synergieffekter när man ska vidta en åtgärd mot översvämningar i en stad. Dels för de positiva effekterna i sig, och dels möjligheterna till mer tyngd i argumenten både för en översvämningssäker stad och för en hållbar stad i alla betydelser av begreppet. Jag har i litteratur och fallstudier funnit flera exempel på positiva synergieffekter hos åtgärder mot översvämningar, som kan leda till större hållbarhet. Det handlar om till exempel biologisk mångfald, estetik, sociala aspekter, rekreation och utveckling av ny kunskap och teknik.

Slutsatserna har resulterat i några möjliga grundläggande förhållningssätt till översvämningsproblem för en planerare. Planeringens och planerarens roll har också diskuterats:

-Planeraren föreslår var och hur bebyggelse ska lokaliseras och byggas. Planeraren måste också vara insatt i vilka olika medel som står till buds för att skydda bebyggelse. Man måste kunna argumentera för sina förslag.

-Planerarens styrka är att kunna förmedla och tydligt visa sammanhang, vara generalist, samt möjligheten att kunna skriva och synas i samhällsdebatten. Kanske har arkitekter och planerare också något att lära av effektiva organisationer i krislägen. Inom krishantering kan kanske också planerarens kreativitet och improvisationsförmåga komma till användning.

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

## 1. FÖRORD 11

## LÄSANVISNING 12

## 2. INLEDNING 13

### 2.1. Syfte 14

### 2.2. Frågeställningar 14

### 2.3. Metod 15

#### 2.3.1. Huvudmetod: fallstudie (case study) 15

#### 2.3.2. Delmetoder 17

#### 2.3.3. Resultat – fördelar/nackdelar med olika metoder 19

### 2.4. Avgränsning 19

### 2.5 Definitioner 20

## 3. BAKGRUND 23

### 3.1. OM KLIMATFÖRÄNDRINGARNA OCH DERAS EFFEKTER 23

#### 3.1.2. Klimatförändringarna i stort 26

#### 3.1.3. Klimatförändringarna i Sverige 26

#### 3.1.4. Analys 29

#### 3.1.5. Slutsatser och sammanfattning 29

### 3.2. ÖVERSVÄMNING 31

#### 3.2.1. Vad är en översvämning? 32

#### 3.2.2. Varför inträffar översvämningar? 32

#### 3.2.3. Framtiden 34

#### 3.2.4. Aktörer 34

#### 3.2.5. Mätning, information och prognoser 37

#### 3.2.6. Sammanfattning 38

#### 3.2.7. Vidare läsning 38

### 3.3. TIDIGARE KRISER OCH KOLLAPSADE CIVILISATIONER – EN DRAMATISK UTGÅNGSPUNKT 39

#### 3.3.1. Vad är en kollaps? 40

#### 3.3.2. Människans påverkan på vattnets kretslopp 40

#### 3.3.3. Framväxten av civilisationer 40

#### 3.3.4. Exempel på civilisationer 41

#### 3.3.5. Varför kollaps? 43

#### 3.3.6. Ett lockande ämne... 43

#### 3.3.7. ...som inte är svart eller vitt 44

#### 3.3.8. Idag – en ohållbar global hantering av vattnet 44

#### 3.3.9. Analys 46

#### 3.3.10. Slutsatser och sammanfattning 47

<b>3.4. RISKER, HOT, KRISER OCH KATASTROFER</b>	<b>49</b>
3.4.1. Vad innebär begreppen kris, hot, risk och katastrof?	50
3.4.2. Organisering kring hot och risk	54
3.4.3. Författarnas slutsatser	56
3.4.4. Analys	56
3.4.5. Slutsatser och sammanfattning	58
<b>3.5. VARFÖR BYGGS DET SÅ MYCKET VID VATTNET?</b>	<b>61</b>
3.5.1. En historisk bakgrund – några exempel	62
3.5.2. Några nutida exempel	63
3.5.3. Analys	68
3.5.4. Slutsatser och sammanfattning	69
<b>4. UTREDNING</b>	<b>71</b>
<b>4.1. ÖVERSVÄMNING: PROBLEM OCH LÖSNINGAR INOM PLANERING</b>	<b>72</b>
4.1.1. Problem som orsakas av översvämningar	72
4.1.2. Sårbarhet i den byggda miljön	73
4.1.3. Vattenkvalitet	74
4.1.4. Planeringens potential	76
4.1.5. Ansvar	77
4.1.6. Hur ska man då planera?	77
4.1.7. Robust samhälle	78
4.1.8. Samarbete, exempel FLOWS	78
4.1.9. Planeringsunderlag	79
4.1.10. Redovisning av riskfaktorer i översiktsplanen	80
4.1.11. Lagändringar	80
4.1.12. Möjliga tekniska åtgärder	81
4.1.13. Mer hjälp och vidare läsning	84
4.1.14. Forskning som pågår	84
4.1.15. Analys	84
4.1.16. Slutsatser och sammanfattning	86
<b>4.2. FALLSTUDIER</b>	<b>87</b>
<b>4.2.1. GÖTEBORG</b>	<b>87</b>
4.2.1.1. Om Göteborg	88
4.2.1.2. Aktuellt: Södra Älvstranden	88
4.2.1.3. Problem i Göteborg	94
4.2.1.4. När började anpassningsarbetet?	94
4.2.1.5. Vad man arbetar med nu	95
4.2.1.6. Åtgärder i framtiden	96
4.2.1.7. Klimatanpassning i översiktsplaneringen	97
4.2.1.8. Fördjupad översiktsplan	98
4.2.1.9. Organisation	101
4.2.1.10. Erfarenheter och samarbeten	102
4.2.1.11. Synergieffekter	102
4.2.1.12. Attityder och inställning	104
4.2.1.13. Om en landskapsarkitekts roll	105
4.2.1.14. Analys	106



4.2.2.15. Sammanfattning	109
4.2. 2. KRISTIANSTAD	111
4.2.2.1. Om Kristianstad	112
4.2.2.2. Aktuellt just nu	112
4.2.2.3. Problem i Kristianstad	113
4.2.2.4. Vad man arbetar med nu	115
4.2.2.5. Organisation	118
4.2.2.6. Prognoser	118
4.2.2.7. Mätning av grundvatten	118
4.2.2.8. Andra åtgärder	119
4.2.2.9. Klimatkommunen	119
4.2.2.10. Planerade åtgärder	120
4.2.2.11. Om kusten	121
4.2.2.12. Samarbeten	126
4.2.2.13. Synergieffekter	126
4.2.2.14. Åtgärder i ny översiktsplan jämfört ÖP -90	128
4.2.2.15. Attityder och inställning	128
4.2.2.16. Analys	130
4.2.2.17. Sammanfattning	131
4.2.3. ARVIKA	133
4.2.3.1 Om Arvika	134
4.2.3.2. Problem i Arvika	136
4.2.3.3. Åtgärder	141
4.2.3.4. En kombination av åtgärder	146
4.2.3.5. Risk- och sårbarhetsanalys	146
4.2.3.6. Översvämningsanpassningar i Översiktsplanen	147
4.2.3.7. Jämförelse med den gamla Översiktsplanen	149
4.2.3.8. Utvecklingsplaner för staden	149
4.2.3.9. Andra (o)tänkbara lösningar	151
4.2.3.10. Samarbeten	152
4.2.3.11. Filosofi	152
4.2.3.12. Synergieffekter	152
4.2.3.13. Attityder och inställning	153
4.2.3.14. Analys	154
4.2.3.15. Sammanfattning	157
5. ANALYS	159
5.1 Jämförelse av städerna	160
5.2. Den lärande staden: institutionaliserat minne	162
5.3 Steg för steg i planeringen	162
5.4. Vilket stadsbyggnadsparadigm lever vi i?	163
6. SLUTSATSER	165
6.1. Frågeställningarna för examensarbetet är:	166
6.2. Svar på frågeställningen	166

<b>7. DISKUSSION</b>	<b>171</b>
7.1. Några grundläggande förhållningssätt för en planerare:	172
7.2. Vad borde städerna göra?	172
7.3. Planeringens och planerarens roll	172
7.4. Men...då kanske en översvämning till och med kan vara bra?	174
 <b>8. REFERENSER</b>	 <b>175</b>

## 1. FÖRORD

För några år sedan var jag i London på The Design Museum. De visade en utställning med exempel på design som skapats under tider då samhället varit i någon form av kris, till exempel krig. Under sådana situationer gör man det bästa med det man har för att möta påfrestningar. Nya idéer kommer ur detta, ofta material- och energisnåla lösningar. Detta fick mig att tänka på den kris det nu talas mest om – klimatkrisen- och vad vi eventuellt kan lära oss av den. Vi måste anpassa oss efter hur klimatet blir i framtiden. Säkerligen kan något konstruktivt komma ur denna kris – nya lösningar på problem, nya samarbeten, rentav en mer hållbar stad?

Jag drar mig också till minnes vad jag läst tidigare om människans sätt att behandla naturen i tidigare civilisationer. Ibland har man anpassat sig, ibland har man anpassat naturen. Några civilisationer har gått under medan andra överlevt. Detta är ett dramatiskt perspektiv på vår egen civilisation i den situation vi nu befinner oss i och en stor källa till lärdomar och idéer. Städer genomgår en utveckling styrd av både naturgivna och människogivna förutsättningar. I den kulturella evolutionen ingår ett lärande av både stadens eget förflutna och andra städers erfarenheter. Det är viktigt att se bra exempel på vad man kan göra åt olika problem.

Under min utbytetermin i Wien kom jag i kontakt med begreppen kulturell industri och omvandlingen av den postindustriella staden. Detta fick mig att fundera över hållbarheten i detta att bygga på gammal hamnmark. Waterfront housing är en trend som genomsyrar stadsbyggandet just nu, överallt. Jag undrar helt enkelt – hur smart är det egentligen? Hur tänker man, vad gör man åt de problem som alldeles uppenbart kommer?

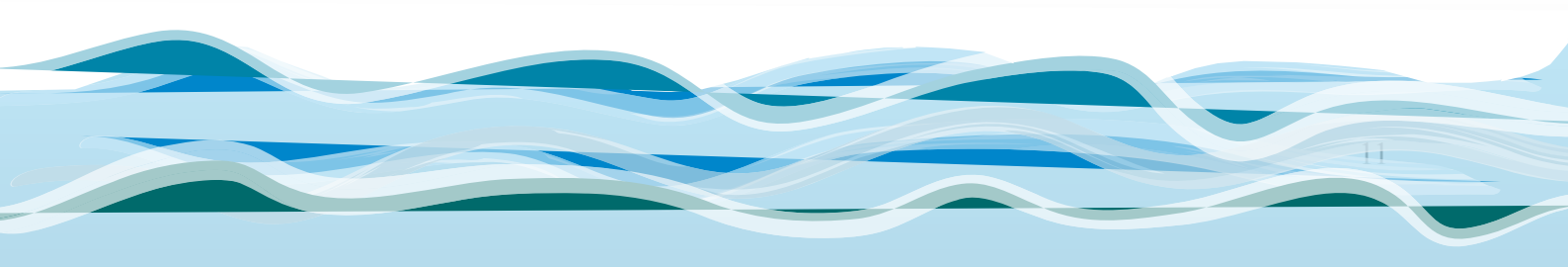
Så jag tänkte, att detta skulle det väl kunna bli ett exjobb av, som ett sätt att knyta ihop dessa funderingar och de olika delarna av min utbildning – samhället, naturen och den kreativa förmågan. Flera små rännilar har nu utmynnat i denna uppsats.

Detta examensarbete har gjorts på institutionen för stad och land, Sveriges lantbruksuniversitet, Ultuna under höstterminen 2007 och vårterminen 2008.

Tack till Per G Berg (professor i hållbar samhällsbyggnad, institutionen för stad och land, SLU), som varit min handledare, för många inspirerande samtal, engagemang och tips på litteratur. Tack också till alla er i Göteborg, Kristianstad och Arvika som hjälpt till med material och besvarat alla mina frågor!

*Elisabet Ebeling,*

Uppsala, Juni 2008



## LÄSANVISNING

Uppsatsen består av fyra huvudsakliga delar: inledning, bakgrund, utredning med fallstudier som exempel, samt analys, slutsatser och diskussion:

I inledningskapitlet beskriver jag varför jag skrivit denna uppsats. I ”Metod” går jag igenom hur jag gjort, och utvärderar dessa metoder. Frågeställningen beskriver vilka frågor jag vill ha svar på, och ”Avgränsning” preciserar detta. Centrala begrepp definieras i ”Definitioner”.

I fem bakgrundskapitel ger jag en grund av information att stå på för att hänga med i beskrivningar och resonemang senare i uppsatsen. Analyserna av fallstudierna bygger också på denna bakgrund.

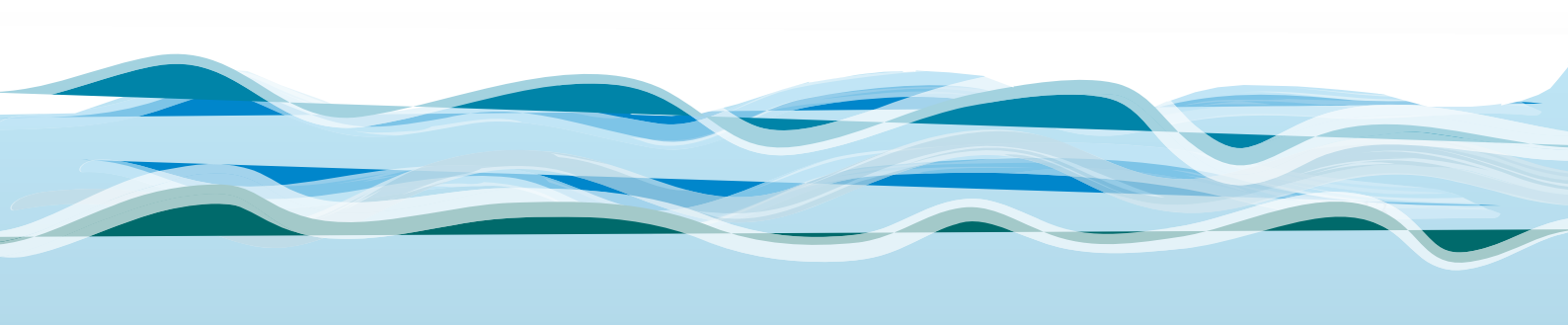
Därefter följer utredningen som svar på frågeställningen, med exempel från tre städer. Dessa exempel finns i kapitlet ”Fallstudier”.

I analysen jämförs de tre städerna utifrån likheter och skillnader. Slutligen besvaras frågeställningen på ett sammanfattande sätt i kapitlet ”Slutsatser”. Vad dessa svar kan ha för betydelse för planerare diskuteras till sist i kapitlet ”Diskussion”.

Bakgrundstexter och fallstudier är uppbyggda så att en beskrivande och utredande text följs av analys och en sammanfattning.

## **2. INLEDNING**

Här beskrivs hur och varför jag skrivit denna uppsats.



## 2.1. Syfte

Under min utbildning hittills har jag ägnat mig en del åt hur man kan bygga ett hållbart samhälle och hur man förebygger en negativ klimatpåverkan. Jag har dock inte kommit i kontakt med hur man kan hantera de effekter av klimatförändringarna vi redan ser och som kommer att förstärkas ytterligare.

Jag har tagit intryck av senaste tidens klimatdebatt i media men har också sedan tidigare varit intresserad av miljöfrågor. Mitt miljöintresse väcktes då jag studerade Humanekologi vid Göteborgs Universitet. Det har sedan fördjupats och getts en mer praktisk innebörd på vägen mot att bli landskapsarkitekt. Med mig från humanekologin har jag ett kritiskt sätt att tänka och en förståelse för miljöfrågors tvärvetenskapliga natur. Från utbildningen till landskapsarkitekt har jag kunskaperna om stadsbyggnad och planering samt förmågan att driva ett eget projekt.

Dessa två inriktningar i min utbildning vill jag nu tillämpa för att skaffa mig övergripande kunskap om klimatförändringar i allmänhet och dess effekter på städer vid vatten i synnerhet: rådande läge, framtidsutsikter, teorier och praktik inom stadsbyggande. Jag tror att ett examensarbete om detta är en nödvändig förberedelse för den yrkesroll jag kommer att gå in i.

Utgångspunkten är att jag tror på att ha en positiv och konstruktiv inställning även inför en mycket problematisk situation. Kan något positivt komma ut av detta, kan vi uppnå synergieffekter i stadsplaneringen? Detta vill jag nu pröva.

## 2.2. Frågeställningar

Först vill jag skaffa mig en generell överblick över översvämningsproblem *i sig*. Det är också angeläget att veta hur planerare och beslutsfattare *förhåller sig* till klimatkrisen. Slutligen är jag nyfiken på om det går att samtidigt lösa problem orsakade av översvämningsproblem, och öka *hållbarheten* i staden. Utifrån dessa frågor vill jag belysa ett antal *konkreta exempel* på kommunala planeringsstrategier för att minska risken för allvarliga följder av översvämningsproblem i tätorter, och analysera deras potential för en större hållbarhet. Dessa funderingar har resulterat i följande frågeställningar, som mitt examensarbete handlar om:

1. Hur tar sig klimatförändringarna uttryck i form av översvämningsproblem, och vilka generella problem kan detta ge upphov till i en stad? Hur sårbara är städerna?
2. Hur förhåller sig planerare till klimatkrisen, särskilt översvämningsproblem, hur kan de förstå och hantera problemen? Vilka planeringsstrategier och typer av lösningar förekommer?
3. Hur kan hållbarheten i en stad öka genom att man inom den fysiska planeringen tillämpar ett konstruktivt synsätt på dessa problem, och strävar efter synergieffekter hos olika åtgärder? Kan detta vara ett sätt att optimera de positiva aspekterna av vattnet i staden, samtidigt som man löser översvämningsproblemen?

## 2.3. Metod

### 2.3.1. Huvudmetod: fallstudie (case study)

#### *Vad är en fallstudie?*

Det finns olika meningar om vad en fallstudie är. Om denna metod har Rolf Johansson skrivit i boken "Methodologies in housing research".<sup>1</sup> Gemensamt tycks ändå vara att en fallstudie ska fånga komplexiteten i ett enskilt fall, som ska vara en fungerande enhet. Fallet ska studeras i sitt naturliga sammanhang med flera metoder, och det ska vara nutida. Fallstudien fokuserar, som oftast inom historia, på ett fall, men tar också med dess kontext. På så sätt kommer många variabler och egenskaper med, menar Johansson.

Inom samhällsvetenskapen överbryggar ofta fallstudier skillnaden mellan kvantitativa och kvalitativa metoder. Men fortfarande finns risken att dessa två traditioner i kombination orsakar förvirring när det gäller att utvärdera resultatet menar Johansson.

Fallstudiemetodik har använts ibland annat inom psykologi, medicin, antropologi, ekonomi, miljöstudier och planering.

Karaktäristiska frågeställningar när man använder sig av fallstudiemetoder är enligt Johansson

- hur väljer man sitt/sina fall?
- hur ska man validera sina resultat?
- hur kan man generalisera utifrån ett enskilt fall?

Enligt dessa förutsättningar har jag gjort en fallstudie därför att jag studerat fungerande enheter (städer) i nutiden och i ett sammanhang (översvämningsproblematik), och har strävat efter att fånga en komplexitet (praktik och teori, olika aspekter av planering).

#### *Delmetoder*

Ett av de viktigaste dragen i en fallstudie är att man med olika metoder triangulerar informationen, det vill säga belyser fallet från olika vinklar menar Johansson. Metoderna kan var både kvalitativa (tolkningsbara), och kvantitativa (beräkningsbara) Fallstudien kan därför sägas vara en meta-metod. Triangulering är ett bra sätt att säkerställa resultatens validitet. Metod, källor, teorier och även undersökaren själv kan trianguleras.

Jag har använt mig av olika delmetoder (litteraturstudier, intervjuer och iakttagelser) och har därmed triangulerat informationen. Jag har även använt mig av olika sorters litterära källor (böcker, tidningar och tidskrifter) och olika intervjupersoner.

#### *Fallstudier inom arkitektur och planering*

Inom praktikinriktade forskningsfält, som arkitektur och planering, är fallstudiemetodiken viktig skriver Johansson vidare. Kunskapen inom dessa verksamhetsområden kommer av en repertoar av fall, antingen av personlig erfarenhet eller av modellfall inom professionen. Designerns arbete baseras på jämförelser mellan kända fall från repertoaren och den aktuella situationen.

Inom arkitektur och planering är ofta ett fall en artefakt. Till skillnad från inom samhällsvetenskapen där det är viktigt att studera ett fall i samtiden, blir fallstudier av en artefakt

---

1 Johansson, R. (2005)

lätt inriktade också på det förflutna. En artefakt bär på sin historia. För att förstå artefakten måste man ofta förstå både dess tillblivelse och användning, som ju kan skilja sig åt i tidsperspektiv. Inom arkitekturforskning blir därför en fallstudie ofta en historisk fallstudie, enligt Johansson.

Jag har gjort studier av resonemang och lösningar av problem i olika städer. Jag har alltså studerat både artefakter och ickemateriella fenomen, och gjort historiska tillbakablickar på händelser och erfarenheter.

#### *Vad är ett fall?*

Vad ett fall är, är omdiskuterat fortsätter Johansson. Det kan vara ett enskilt objekt eller en process, det kan vara teoretiskt, empiriskt eller båda. Minimum är att ett fall är ett fenomen specifikt i tiden och på en plats. Ett fall kan också bli komplicerat om det förändras över tid. Det är karaktäristiskt att fallets avgränsningar liksom dess fokus förändras under en forskningsprocess. Beskrivningen av ett speciellt fall kan enligt Johansson också i efterhand läsas som beskrivningen av en annan typ av fall.

Mina fallstudier kommer antagligen att kunna läsas som både exempel på praktiska lösningar, men också på bakomliggande attityder och resonemang. Framförallt blir de en övergripande beskrivning av läget inom detta område för tiden 2007-2008.

#### *Urval*

Fallet kan väljas utifrån ett intresse i det specifika fallet, skriver Johansson. Då är forskaren inte intresserad av att generalisera sina resultat utan fokuserar på att förstå fallet i sig. Om det ändå generaliseras görs det av publiken genom jämförelser med tidigare kända fall. Man kan också välja ett fall medvetet för att kunna generalisera det. Fallet kan då väljas för sin rikedom på information, unikheter, kritiskhet eller extremhet.

Jag har valt mina fall utifrån att de är aktuella, rika på information och även extrema. Till en början har jag fokuserat på att hitta exempel, men har också efter hand förstått att det till viss del går att dra generella slutsatser och göra jämförelser. (Se mer om urvalet av städer på sidan 17.)

#### *Att generalisera och dra slutsatser*

Generalisering är enligt Johansson den komponent av fallstudiemetoden som varit mest omdiskuterad. Generaliseringar utifrån fall är inte statistiska, utan analytiska. Det finns då olika sätt att generalisera:

- deduktion. Man testar en hypotes eller teori. Fallet som väljs är då avgörande för teorin. I det deduktiva fallet görs generalisering inom teorin, utifrån fallet.
- induktion. Fallet ger upphov till en teori. I induktion utgår man från information från fallet för att skapa en teori.
- abduktion (abduction). Man hittar oförutsedd information, på vilken man tillämpar en regel, och "får" ett möjligt fall. Det kallas också "naturalistic generalisation" när man utifrån en rad generaliserade, kända fall gör jämförelser med det aktuella fallet. (Designers utgår från en abduktions-generalisering när de utifrån en rad kända fall i sin repertoar ska implementera en ny design.) I en fallstudie använder man ofta flera sorters generaliseringsmetoder.

Mina generaliseringar bär drag av deduktion då jag har en hypotes/åsikt (man kan och bör försöka uppnå synergieffekter och tänka konstruktivt) som jag vill pröva genom fallen. Jag har också använt ett visst mått av abduktion då jag tillämpat slutsatser från litteraturstudierna på fallen och utifrån det urskiljt deras särart.



### 2.3.2. Delmetoder

Fallstudierna har gjorts genom litteraturstudier (och andra media), platsbesök och intervjuer:

#### *Litteraturstudier*

Innan jag började söka information hade jag bestämt mig för några ämnesområden jag ville täcka in i som en teoretisk bakgrund. Dessa har alltså styrt mitt sökande efter litteratur och är:

- översvämning som fenomen
- historiska kriser och lärdomar från dem
- samhällseliga mekanismer kring kriser/katastrofer
- vad klimatförändringarna består i och vad som är sårbart i samhället.
- varför det är så attraktivt att bygga stad vid vatten idag
- information om de specifika städerna (aktuella rapporter, utredningar, planer med mera)

Jag har gjort sökningar efter litteratur på SLU:s och Uppsalas universitetsbibliotek. Vissa böcker och tidskrifter har jag också blivit rekommenderad av vänner och bekanta, eller kände själv till sedan innan.

#### *Andra media*

Mitt informationssökande har i många fall börjat på Internet. Kommunerna har mycket information ute på sina hemsidor, vilken jag har använt i mina studier av exempel

Klimatet är ett aktuellt ämne i media. Under tiden jag arbetat med examensarbetet har jag stött på olika tv- och radio program som fungerat som inspiration.

Genom tidskriften Arkitekten fick jag reda på att Byggmiljödagen 2007 i Stockholm skulle handla om klimatanpassning. Även där fick jag inspiration och en inblick i ett brett verksamhetsfält.

#### *Platsbesök*

Göteborg, Kristianstad och Arvika har olika förutsättningar vad gäller geografi och hur klimatet kommer att påverka dem, samt olika förutsättningar för att kunna åtgärda problemen. De ger då troligen tillsammans en bra bild av olika situationer som kan uppstå.

– Göteborg: Sedan tidigare har jag känt till att det är aktuellt att bygga på älvstränderna samt att man befarar problem med dricksvatten, översvämning av Göta älv med mera. (Detta har dokumenterats omfattande i Göteborgsposten de senaste åren.) Jag har för examensarbetets räkning besökt Göteborg tre gånger för olika intervjuer samt vandringar i hamnen.

– Kristianstad: sedan tidigare kände jag till att Kristianstad arbetar aktivt med klimatåtgärder samt att staden ligger (topografiskt) lågt. Här kunde jag av avståndsskäl bara göra ett kort besök, en eftermiddag då två intervjuer genomfördes samt en tur till aktuella vallbyggen och andra platser.

– Arvika är ett mycket relevant exempel då staden år 2000 upplevde den värsta översvämningen i Sverige i modern tid.

#### *Arbetsgång för besök och intervju*

- Först har jag tagit reda på vem som är bra att prata med, sedan mailat eller ringt personen och frågat om den är rätt person. Antingen har personen svarat ja eller rekommenderat någon annan. Därefter har tid och plats för besök och intervju avtalats.
- Alla besök har ägt rum på personens arbetsplats. Jag har spelat in intervjun, som tagit

i genomsnitt 45 minuter. I Kristianstad fick jag åka på en rundtur i bil med stopp på intressanta platser på cirka en timme. I Göteborg gick jag själv runt och åkte båt i hamnen under ungefär sammanlagt två timmar. I Arvika fick jag en guidning till olika platser påverkade av översvämningen samt platsen för en planerad damm.

- Därefter har intervjun genomförts, se nedan.
- Efter intervjun har jag kommit överens med personen att det går bra att skicka följdfrågor.
- Följdfrågor har jag mailat och i vissa fall ringt upp för att ställa på personens begäran.
- Till sist har jag bearbetat intervjusvaren med eventuella tillskott från följdfrågor.

Mitt mål har varit att intervjua minst en person i varje stad för att få en bredare och mer nyanserad bild.

Syftet har från början inte varit att jämföra städerna varför det heller inte varit så viktigt att intervjuerna gjorts exakt likadant och med samma frågor. Kommunerna har också olika organisation vilket gör att jag inte kunnat intervjua exakt motsvarande personer.

Frågorna jag ställt har varit inriktade efter den information jag hittat om staden eller kommunen innan, det vill säga jag har inriktat frågorna efter respektive stad och person. Intervjufrågorna har utformats innan intervjun. I princip samma frågor har använts i alla intervjuer med tillägg av stadsspecifika frågor. Research har skett innan intervjun genom Internet och litteratur. Intervjuerna har genomförts utifrån frågorna men också med spontana följdfrågor. Personen har ofta fått berätta fritt då frågorna varit allmänt ställda. Det har inte spelat någon roll i vilken ordning frågorna ställts. Intervjuerna har alltså varit halvstrukturerade.

Jag har använt inspelning på band vid alla intervjuer utom med Ulf Moback, då bandspelaren gick sönder. Då antecknade jag istället för hand. Efter intervjuerna har jag lyssnat igenom bandet och skrivit ner vad som sagts. Följdfrågor har i samtliga fall dykt upp då jag närmare analyserat svaren.

Samtliga personer har samtyckt till inspelning, men några har också velat se och godkänna den skriftliga dokumentationen efteråt.



*De besökta städerna*

### 2.3.3. Resultat – fördelar/nackdelar med olika metoder

#### *Litteraturstudier*

Litteratur ger en fördjupad bild av de företeelser den beskriver. Det kan dock vara tidskrävande.

#### *Andra media*

Internet är idag ett erkänt medium, med stora möjligheter. Det gäller att precis som med alla andra källor vara kritisk till innehållet. I kommunhemsidornas fall tror jag att den bild som presenteras av verkligheten är något förskönad eftersom kommunerna genom hemsidan delvis marknadsför sig själva.

Tv, radio och tidningar ger en snabb bild av vad som händer och är aktuellt samt kan ge tips på annan information att söka.

#### *Platsbesök*

Att se med egna ögon ger en mer förankrad förståelse och underlättar när man läser eller hör talas om en plats. I Göteborg har jag kunnat vistas under längre tid än på de andra orterna.

#### *Intervjuer*

En intervju ger mycket information som inte finns nedskriven. Intervjun är här och nu och ger många personliga teorier som man inte skulle kunna hitta i litteraturen.

Det har visat sig under intervjuerna att det är viktigt att hålla isär begreppen klimatanpassning och förebyggande klimatarbete, att det är åtgärderna för att anpassa till det förändrade klimatet jag menar, inte att minska växthuseffekten. Det är inte alltid som personen till en början förstått vad jag menat med "klimatanpassning".

Halvstrukturerade intervjuer har varit en bra metod då jag haft en viss kunskap innan. Det har visat sig vara en stor fördel att spela in intervjun jämfört med att anteckna. Jag har kunnat lyssna bättre och ställa flera följdfrågor på plats. Intervjun blir då också mera ett samtal, utan långa pauser. Svaren har också kunnat dokumenteras bättre i efterhand då jag lyssnat på banden i lugn och ro. Det har varit positivt att få förtydliganden och kompletteringar efter intervjuerna. (Däremot är det en känslig fråga om en person vill ändra på ett uttalande som är centralt och avgörande. Detta har dock inte varit fallet.)

Det har varit mycket givande att använda flera olika metoder i fallstudierna eftersom de har gett olika typer av information som kompletterat varandra.

## 2.4. Avgränsning

Fokus för denna uppsats är stadsbyggnadsmässiga åtgärder för hantering av de problem som orsakas av översvämningar, mot bakgrund av klimatförändringarna.

Jag kommer att ta upp exempel på vilka problem som uppstår och hur man löser dem i tre svenska städer: Göteborg, Kristianstad och Arvika. Utländska exempel nämns mycket kortfattat (i bilagan sida 2). Västra och sydvästra Sverige kommer att påverkas mest av klimatförändringar vad gäller vattenförhållanden. Att studera städer i östra och norra Sverige är inte lika relevant på grund av mindre allvarliga nederbördsförändringar samt landhöjningens effekter (därmed inte

sagt att städer där inte är sårbara).

Detta är ett examensarbete i ämnet stad- och landskapsplanering. Jag kommer alltså inte att inrikta mig på rent gestaltningsmässiga landskapsarkitekturfrågor. Om jag ändå hittar information om praktiska lösningar och gestaltning kommer jag att i korthet beskriva dess principer, för att de är viktiga att förstå som förutsättningar för planeringen.

Jag kommer att undersöka hur man hanterar effekter av och anpassning till klimatförändringar, inte hur man kan förebygga klimatförändringarna. Däremot är jag intresserad av att ta reda på om anpassningsåtgärder också kan underlätta förebyggandet av växthuseffekten.

Klimatkrisen har både ett långsamt, gradvist förlopp och ett snabbt förlopp av extrema väderhändelser. Eftersom jag tror att man inom planering arbetar mest med det långsamma förloppet genom det förebyggande arbetet, kommer jag att inrikta mig mot det. Det är dock de snabba förloppen man försöker förebygga och en stor del av vad man måste förhålla sig till. Därför kommer dessa och hanteringen av dem (krishantering och räddningsinsatser) också att nämnas.

Översvämningar kan få indirekta effekter som ras, skred och erosion vilka får stora konsekvenser för bebyggelse. Jag inriktar mig dock främst på översvämningens direkta effekter.

Examensarbetet handlar om stadsbebyggelse men jag kommer eventuellt att kort nämna även annan bebyggelse.

Växthuseffekten i sig och dess orsaker beskrivs inte här.

## 2.5 Definitioner

### Hållbarhet

Hållbar utveckling (på engelska sustainable development) som också kan benämnas bärkraftig utveckling, lanserades i Brundtlandrapporten 1987 "Vår gemensamma framtid". Där definieras det som "en utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillfredsställa sina behov". Under 1990-talet har begreppet spridits och bred enighet råder om att en hållbar utveckling ska vara det övergripande målet för samhällsutvecklingen. Detta slås fast i en rad dokument, såsom handlingsprogrammet Agenda 21, som antogs vid Riokonferensen 1992.<sup>2</sup>

De flesta är överens om att man måste sträva efter en hållbar utveckling. Jag upplever begreppet som samtidigt mycket betydelsefullt och urvattnat, eftersom det inte är klart hur hållbarheten ska uppnås. Kort sagt råder idag ett paradigm av ekonomisk tillväxt, modernisering och effektivisering, vilket jag tycker är problematiskt. (Detta diskuterar jag dock inte i detta examensarbete.)

En mer nyanserad bild av hållbarhet ställs upp av Per G Berg. Han har identifierat sju aspekter för att en stad, lokalsamhälle och stad-landsystem ska bli hållbar:

- Fysiskt: förnyelsebara, miljörena och hälsosamma material, energi och vatten
- Ekonomiskt: kunskap och kapital

---

2 <http://www.nationalencyklopedin.se> (080509)

- Biologiskt: ekosystem, biotoper, arter, grönelement, vatten
- Organisatoriskt: bebyggelsestruktur, grönstruktur, infrastruktur, service, regelverk, normer
- Socialt: relationer mellan människor i boendet, på arbetsplatser och i utbildning
- Kulturellt: platsers historia, traditioner, konst, ceremonier
- Estetiskt: platsers egenskaper som berör alla sinnen.<sup>3</sup>

Det är värdefullt att identifiera olika aspekter för att kunna arbeta mer målinriktat. Viktigt är också att hela tiden se hur aspekterna bildar en helhet. Hållbarhet har för mig en rumsaspekt - det gäller lokalt och globalt, liksom en tidsaspekt - det rör både nutida och framtida generationer.

### Synergieffekter

Detta är definitionen av synergieffekt enligt Nationalencyklopedin:

**“synergism** [-gi'sm] (...) *synergi*, samverkan mellan två eller flera faktorer som, positivt eller negativt, påverkar en process på ett sådant sätt att den sammanlagda verkan av faktorerna blir större än summan av verkningarna av faktorerna var för sig (potentiering). Exempelvis kan den tillväxtstimulerande verkan av växthormonerna auxin och gibberellin tillsammans vara större än summan av de stimuleringar som auxin och gibberellin ger var för sig.

**synergieffekt**, inom ekonomi ofta förekommande term för samordningsfördel som kan uppnås mellan olika företag eller verksamhetsgrenar avseende inköp, tillverkning, marknadsföring m.m. genom bättre utnyttjande av t.ex. kompetens, FoU-insatser, kapital eller arbetstid. Förväntade synergieffekter är vanliga motiv för förvärv av andra företag eller omstrukturering. (...)”<sup>4</sup>

Jag ser dagens miljödebatt som ensidig – den handlar till största delen om klimatet. Men klimatet är *en* del av miljökrisen. Det är därför jag är intresserad av ifall man kan uppnå fler effekter av att anpassa samhället till översvämningar; en mer hållbar utveckling på bred front.

På samma sätt som man hoppas på ekonomiska fördelar och innovationer inom miljöområdet det vill säga att ”tjäna” på miljöproblem, skulle stadsplaneringen kunna ”tjäna” på anpassning till klimatet och vattenproblemen.

3 Berg, P.G. (2008)

4 [www.nationalencyklopedin.se](http://www.nationalencyklopedin.se) (080503)



### **3. BAKGRUND**

#### **3.1. OM KLIMATFÖRÄNDRINGARNA OCH DERAS EFFEKTER**

Den första oktober 2007 lämnade Klimat- och sårbarhetsutredningen sitt slutbetänkande till regeringen, med titeln "Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter", SOU 2007:60. Där beskrivs att och hur klimatet kommer att förändras, hur detta kan komma att påverka en rad samhällssektorer och hur sårbart samhället är. Här följer en sammanställning av vad utredningen har att säga om hur klimatet kommer att förändras.

### 3.1.1. Om Klimat- och sårbarhetsutredningen

I klimat- och sårbarhetsutredningen<sup>5</sup> beskrivs hur klimatförändringarna, både successiva och extrema väderhändelser, kan komma att påverka Sverige; vilka förändringarna kan bli och vilka områden och verksamheter som är mest sårbara. Åtgärder för att minska sårbarheten föreslås för att anpassa samhället till långsiktiga klimatförändringar och extremt väder, vad detta kommer att kosta samt lagändringar. Erfarenheter från andra länder tas också upp i utredningen. (Se bilaga sidan 2.)

Utredarna har utgått från de globala klimatförändringarna och hur Sveriges klimat kommer att utvecklas de nästa 100 åren. Konsekvenserna för olika områden och sektorer analyseras.

Man koncentrerar sig på direkta effekter inom landet. Indirekta effekter genom att andra delar av världen drabbas, vilket påverkar Sveriges näringar, behandlas översiktligt. I utredningen behandlas inte heller krishantering i akuta skeden. Vidare fokuserar man på offentliga aktörer, ej industri och näringsliv.

Sårbarhetsbedömningen har haft sektor- och områdesspecifika analyser som utgångspunkt. Bland dessa har teknisk infrastruktur, fysisk planering och bebyggelse varit en huvudarbetsgrupp bland andra. Över 150 experter har arbetat med utredningen i de olika grupperna, med stöd från organisationer och konsulter.

En sårbarhetsanalys består av tre delar: orsak, system- eller problemområde, och konsekvenser. Vilka avgränsningar och ingångsvärden man har, har stor betydelse för analysen. Sedan utreder man åtgärder och kostnader. Ingångsvärdena har här varit långsiktiga klimatförändringar och extrema väderhändelser, de regionala klimatscenarierna från Rossby Center, de olika tidsperspektiven samt de olika samhällssystemen och naturmiljön. Enligt direktivet har utredningen gjorts med scenarieteknik. Man har även använt sig av fallstudier, främst av inträffade extremhändelser.

Utredarna slår fast att det är nödvändigt att påbörja anpassningen till klimatförändringarna i Sverige. Det finns osäkerheter i klimatscenarierna, men de är i huvudsak tillräckligt säkra för att användas som underlag. Översvämningar, ras och skred ökar så mycket att stärkta förebyggande åtgärder är motiverade.

#### *Uppgifter från IPCC*

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) bildades 1988 av FNS två organ UNEP och World Meteorological organization. Uppdraget var att utvärdera vetenskaplig information om klimatförändringar. IPCC samlar enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen uppgifter från flera tusen forskare runt jorden och utvärderar regelbundet läget.

Den första rapporten från IPCC kom 1990. Sedan dess har klimatfrågan varit aktuell nationellt och internationellt. Utvecklingen inom klimatforskningen har gått snabbt framåt. IPCC kom med sin fjärde utvärdering 2007. Den innehåller i stort sett samma som den första, men slutsatserna är säkrare och hotbilden förstärkt. Slutsatsen är, återgivet i Klimat- och sårbarhetsutredningen, att ”Fortsatta utsläpp av växthusgaser med stor sannolikhet leder till en fortsatt uppvärmning under

---

5      SOU 2007:60



2000-talet som är större än den vi upplevt under 1900-talet”.<sup>6</sup>

Mycket har också hänt politiskt men ännu finns ingen global, politisk överenskommelse som är tillräckligt kraftfull, skriver man i Klimat- och sårbarhetsutredningen. Kyotoprotokollets första genomförandeperiod börjar 2008. Inom EU har man antagit ett mål om att begränsa temperaturhöjningen till högst två grader över förindustriell nivå. Sveriges eget mål är att minska utsläppen med 4% från 1990 års nivå till genomsnittet för perioden 2008-2012.

#### *Modeller och scenarier för klimatförändringarna*

I Klimat- och sårbarhetsutredningen utgår man från IPCC: s fyra scenarier: två globala klimatmodeller och två globala utsläppsscenarier. De har fått beteckningarna A1, A2, B1 och B2.

De globala klimatmodellerna beskriver hur atmosfär och oceaner cirkulerar samt hur detta samspelar med landytor, vegetation med mera. För att kunna beskriva och förutsäga väderföreteelser regionalt och lokalt måste de globala modellerna skalas ned till större noggrannhet av topografi och fördelning av land, sjöar och hav. Olika globala modeller kan också variera vad gäller vissa storskaliga cirkulationsmönster och måste av den anledningen skalas ned. Osäkerheter i regionala bedömningar beror också på att man än så länge inte vet så mycket om partiklars klimatpåverkan regionalt. Variationer i temperatur, nederbörd och så vidare är också alltid större regionalt än globalt.

Scenarierna beror på hur världen utvecklas socioekonomiskt. Huvudfaktorer som IPCC utgått från är demografisk, social, ekonomisk och tekniskt utveckling.

I klimat- och sårbarhetsutredningen fokuserar man på scenarierna A2 och B2, eftersom de ger ett rimligt spann i utsläppsutvecklingen. Flera andra länder har också valt att utgå från dessa scenarier. Från dessa har Rossby Centre vid SMHI gjort beräkningar i sina regionala modeller. Man använder tidsperspektiven 2020-talet, 2050-talet och 2080-talet. Man har också underlag från de senaste 15 åren. Hela tiden jämförs det framtida klimatet mot perioden 1961-1990, den senaste fullbordade referensperiod som används i klimatologiska sammanhang.

De olika scenarierna med olika stora utsläpp ger olika stor uppvärmning i framtiden. Det är allt från kraftiga ökningar i A1F1 till begränsade ökningar i scenario B1, med flera mellanliggande varianter. Idag är bedömningarna baserade på ett bredare modellunderlag än IPCC:s förra utvärdering, IPCC 2001:TAR, eftersom fler olika modeller från forskningsinstitut över hela världen har använts för att göra simuleringar. Simuleringarna har gjorts för perioden 1990-2095.

Scenarierna visar en trolig utveckling, men osäkerheterna är stora enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen. (Klimatscenarierna omfattar till exempel inte ett bidrag till växthuseffekten av de metanhydrater som kan frigöras vid smältning av permafrost. Metan är den näst viktigaste växthusgasen. Risken att frisättningen av metanhydrater ökar är idag svårbedömd.) Förändringarna kan bli större eller mindre, och skilja sig åt lokalt. De stora dragen i scenarierna stämmer dock överens med de regionala signaler om klimatförändring som flera globala klimatmodeller visar i den senaste rapporten från IPCC.

I klimat- och sårbarhetsutredningen har man velat visa hur olika samhällssektorer och miljön påverkas i de olika scenarierna.

---

6      ibid sid 142

### *Modeller för översvämningar*

För att analysera sårbarheten för översvämningar har en hydrologisk avrinningsmodell använts i Klimat- och sårbarhetsutredningen, den så kallade HBV-modellen som utvecklades av SMHI på 70-talet. I modellen klassificeras avrinningsområdets höjder och vegetationszoner. I en modul beräknas snösmältning och snöackumulation, i en annan markfuktighet och i den tredje vattnets väg genom grundvatten, sjöar och vattendrag. Nederbörd, potentiell avdunstning och temperatur driver modellen och de fysikaliska lagarna använd i förenklad form. Beräkningar har gjorts för fyra olika klimatscenarier för perioden 2071-2100 jämfört med 1961-1990.

### **3.1.2. Klimatförändringarna i stort**

Man vet idag mer om klimatsystemets tröghet, skriver författarna till Klimat- och sårbarhetsutredningen. De förändringar som kommer att ske de närmsta 30-40 åren beror på historiska utsläpp; dagens utsläpp och de framtida utsläppen kommer att påverka först andra halvan av detta århundrade. Vi måste alltså anpassa oss till de förändringar som redan pågår, menar författarna; vi måste kombinera ansträngningarna med att minska utsläppen med att anpassa oss till klimatförändringarna, som under det kommande seklet sannolikt kommer att bli dramatiska. Samtidigt med de långsamma förändringarna kommer de extrema väderhändelserna att öka och sårbarheten för dessa har redan nu börjat uppmärksammas.

De väderhändelser som inträffat i Sverige de senaste åren kan inte självklart kopplas till klimatförändringarna, enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen. Detta kan endast göras med ett mera omfattande statistiskt material i framtiden. De olika klimatscenarierna visar dock en ökad extrem nederbörd och höga temperaturer. Att minska sårbarheten mot extrema väderhändelser är därför angeläget både utifrån situationen idag och utifrån klimatförändringarna, menar författarna.

Enligt IPCC, beskrivet i Klimat- och sårbarhetsutredningen, har uppvärmningen gått dubbelt så snabbt de senaste 50 åren mot den tidigare 50-årsperioden. Sammantaget för den senaste 100-årsperioden har uppvärmningen varit 0,7 grader. Det är mycket sannolikt att mänskliga aktiviteter ligger bakom höjningen. Det är också sannolikt att den globala temperaturen kommer att öka med ytterligare 1,8-4 grader inom detta sekel, jämfört med 1990. Detta kan begränsas på sikt genom kraftiga globala utsläppsminskningar, men en viss uppvärmning kommer ändå att fortsätta.

### **3.1.3. Klimatförändringarna i Sverige**

#### *Temperatur*

I Sverige och Skandinavien kommer temperaturen enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen att stiga mer än det globala genomsnittet: tre till fem grader fram till 2080-talet, jämför med perioden 1960-90.

Medeltemperaturen till 2020-talet kommer att höjas med två grader, mest vintertid, lite mindre under vår och höst, och minst under sommaren. Redan då får Mälardalen Skånes nuvarande medeltemperatur.

2080 är uppvärmningen cirka tre till fem grader och Mälardalens klimat som i dagens norra Frankrike. I Norrland kommer ökningen att vara större på grund av att snötäcket minskar i tjocklek och varaktighet.

Ett kännetecken för temperaturökningen är enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen att antalet varma sommar dagar kommer att bli fler, med maxtemperaturer över 20 grader särskilt i södra Sverige. Antalet kommer inte att ha ökat så mycket fram till 2020, men till 2050-talet med 20 dagar i södra Sveriges kusttrakter och till 2080 över 40 sådana dagar, enligt en av modellerna. I en annan modell är det runt 30 dagar mot slutet av seklet. Även nätterna kommer att bli varmare och antalet tropiska nätter, då temperaturen inte sjunker under 20 grader, kommer att öka. Södra Sveriges kuster kan få upp emot 40 tropiska nätter per år mot dagens handfull.

#### *Nederbörd - fördelning under året*

Det kommer att regna mer i större delen av landet under höst, vinter och vår medan det särskilt i södra Sverige blir det under sommaren varmare och torrare, beskrivs vidare i Klimat- och sårbarhetsutredningen. Nederbörden kommer att öka generellt, mest under vinterhalvåret och i västra Sverige. De olika klimatscenerierna ger liknande indikationer på nederbördsförändringarna.

Enligt ett scenario ökar nederbörden med cirka 20–50 millimeter, cirka 50 procent, i januari redan till 2020-talet. Ökningarna blir mindre längre österut och längre norrut. 2050 kan det röra sig om 40–50 millimeter i delar av västra Sverige. Till 2080-talet är ökningen mer än 50 millimeter i utsatta områden. Detta är nästan en fördubbling jämfört med perioden 1961–1990.

Den del av nederbörden som faller som regn vintertid väntas fördubblas till 2020-talet upp till norra Svealand. Nederbörd i form av snö minskar, förutom i inre Norrland. Också i norr ökar regnmängderna vintertid i stort. Till 2080-talet väntas nederbördsmängden i form av snö ha minskat kraftigt större delen av landet. I Götalands kusttrakter blir snöfall mycket sällsynt.

Förändringar i sommarnederbörd är mer osäkra. I norra Sverige väntas i juli-september i stort en ökning och i södra Sverige en minskning. Gränserna skiljer sig mellan modellerna. Det finns också modeller som visar en gräns söder om Sverige, och då också södra Sverige får blötare somrar.

Under hösten visa alla scenarier en ökning av nederbörden. Ökningen blir större ju längre nordväst man kommer. I södra och östra Sverige kan nederbörden dock minska under höstarna till 2020-talet.

Vårarna väntas bli blötare i större delen av Sverige, särskilt på längre sikt och i västra delen av landet. Till 2020-talet väntas nederbörden minska i delar av östra Sverige. Ökningarna på längre sikt är olika i olika scenarier.

#### *Kraftig nederbörd*

De mest intensiva regnen kommer att öka betydligt. Dessa ökningarna blir störst i västra Sverige och blir allt tydligare på längre sikt. Man kan redan skönja en tendens åt detta håll för perioden 1991–2005 genom modellkörningar baserade på analys av tidigare observationer, menar Klimat- och sårbarhetsutredningens författare.

I större delen av landet kommer antalet dagar med kraftig nederbörd att öka under vinter, vår och sommar. Avrinningen kommer att öka mest i väster. Hundraårsflödet (definition av detta begrepp,

se sidan 37) kommer att öka kraftigt mest i västra Götaland, sydvästra Svealand och nordvästra Norrland. På andra håll, på grund av minskad vårflod då snötäcket minskar under vintern, kan avrinningen minska. Men de lokala häftiga regnen, ofta på sommarhalvåret, kommer att öka i hela Sverige.

Antalet dagar med kraftig nederbörd under vintern ökar enligt de olika scenarierna och modellerna, men olika mycket. Också under vår och höst finns en tendens till ökning av kraftig nederbörd, åtminstone på längre sikt. I södra Sverige minskar istället antalet dagar med mer än 10 millimeter regn enligt alla modeller och scenarier.

### *Flöden*

Den genomsnittliga årliga avrinningen kommer att öka i större delen av Sverige, som mest i västra Götaland och i Norrlands fjällkedja enligt SMHI, återgivet i Klimat- och sårbarhetsutredningen. De mest extrema flödena kommer att öka mest i västra Götaland, sydvästra Svealand och nordvästra Norrland. Samtliga scenarier visar en ökning av de lokala 100-årsflödena.

Även återkomsttiden för dagens lokala 100-årsflöden väntas minska. Detta innebär mer frekventa svåra översvämningar i dessa delar av landet. Samtidigt kan återkomsttiden öka i andra delar av Sverige. I fjälltrakterna kan lokala hundraårsflöden fortplanta sig längs de reglerade vattendragen, vilket inte går att beräkna.

### *Stormar*

Man vet inte om det kommer att bli blåsigare eller inte i framtiden. De flesta modeller återgivna i Klimat- och sårbarhetsutredningen visar dock en något ökad medelvind. En modell har visat en ökning av de kraftigaste vindarna.

### *Haven stiger*

Mellan 1961 och 2003 steg världens havsyta med åtta centimeter, enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen. Detta beror dels av att glaciärer smält, dels av att vattnet utvidgar sig då temperaturen stiger. Under perioden 1993-2003 var stigningstakten cirka dubbelt så hög som under de senaste 40 åren. Denna ökning beror mest på expansionen av vattnet.

Havsytan kommer att fortsätta stiga. Det lägsta scenariet (B1) innebär en höjning mellan 18 och 38 centimeter, det högsta (A1F1) 26 till 59 cm mellan 1990 och 2095. Då har inte en avsmältning på Grönland och i Antarktis räknats med, en process som kan accelerera av en fortsatt uppvärmning. I så fall kan havsytan stiga ytterligare redan under detta århundrade.

Om koncentrationen av växthusgaser stabiliseras under det kommande seklet, kommer uppvärmningen sannolikt att fortsätta under flera decennier menar författarna. Då kommer havsnivån att fortsätta stiga med cirka en meter på lång sikt. Den övre gränsen för denna höjning de närmsta hundra åren är osäker enligt IPCC:s fjärde utvärderingsrapport. Höjningen kan accelerera och överstiga intervallet 18-59 centimeter vid ökad avsmältning av Grönlands och delar av Antarktis isar.

(Det finns mycket mer vatten i isarna på Grönland och Antarktis jämfört med isar i bergstrakter runt om i världen. Balansen mellan tillväxt och avsmältning beror av nederbörd och temperatur och påverkas av klimatförändringar. Om dessa isar helt smälter, stiger världshavet med 7 respektive 62 meter (Grönland respektive Antarktis isar). Isarna är dock tröga system som reagerar långsamt. Man kan inte utesluta förhållandevis snabba och stora förändringar av isarna

på Grönland och Antarktis, men kunskapen räcker idag inte för kvantifierade bedömningar, säger IPCC. Antarktis är dock genom den stora volymen och risken för partiella kollapshändelser en erkänd riskfaktor. IPCC anger intervallet 0, 14+- 0,41 millimeter/år för hur mycket havsytan höjts (1961-2003) på grund av Antarktis isbalans. )

Höjningen av havsytan kommer inte att fördelas jämt över jorden, beskrivs i Klimat- och sårbarhetsutredningen. I Östersjön och Nordsjön väntas nivån bli 10-20 centimeter högre än genomsnittet globalt. I södra Östersjön kan havsnivån höjas från några centimeter till 80 centimeter, enligt SMHI:s simuleringar, mot slutet av seklet. Vid Svealandskusten kan nivån minska med en knapp halvmeter, eller öka med lika mycket. Vid norra Norrlandskusten kan landhöjningen fortsätta med en meter, eller så kommer land- och havshöjning att kompensera varandra. Men de extrema högvattnen väntas öka mer än medelvattenståndet.

#### **3.1.4. Analys**

Det är tydligt att vi står inför stora förändringar av klimatet vilket kommer att påverka livet på jorden på många sätt. Vad som ligger bakom förändringarna är i det här sammanhanget mindre viktigt – nu gäller det att vi kan anpassa oss efter nya förhållanden. (Samtidigt som vi måste bromsa själva uppvärmningen, vilket är ett helt annat examensarbete!) Detta blir också tydligt då havsvattnet kommer att fortsätta utvidgas och därmed stiga även om utsläppen bromsas idag.

Uppgifterna från IPCC verkar minst sagt pålitliga, för att de bygger på ett så omfattande underlag och till stor del för att de erkänner sina osäkerheter. Det ska bli intressant att se hur forskningen kring Grönlands och Antarktis isars avsmältning fortgår. Är det någon idé att vidta några åtgärder alls i de städer som ligger vid kuster, om havet stiger ”bara” enligt det lägre värdet i osäkerhetsspannet, sju meter?

#### **3.1.5. Slutsatser och sammanfattning**

Klimat- och sårbarhetsutredningen blev färdig 2007 och innehåller en beskrivning av det svenska samhällets sårbarhet inför klimatförändringarna. Bland underlagsmaterialet till denna utredning finns IPCC:s fjärde rapport med den senaste forskningen på området. Klimatförändringarna kommer att fortgå även om utsläppen av växthusgaser stryps idag, på grund av atmosfärens och havssystemens tröghet. En högre temperatur leder till förändrade förhållanden i det hydrologiska systemet: det kommer att regna mer och kraftigare och vid andra tider på året än idag på vissa platser, medan andra platser kommer att få mindre nederbörd vissa tider på året. Avrinningen kommer på motsvarande sätt att öka eller minska. Det är möjligt att stormar kommer att öka i styrka och frekvens. Kort sagt: de extrema väderhändelserna kan öka i frekvens och intensitet. Havsytan kan komma att stiga, med olika mycket i olika delar av världen. Det tycks som om sydvästra, västra och nordvästra Sverige kommer att påverkas mest av klimatförändringarna vad gäller vatten.

Klimatförändringarna kan leda till stor påverkan på samhälle och natur, enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen. Detta kan ge stora påfrestningar på samhället. Sårbarheten beror dels av hur stora förändringarna blir, dels hur vi planerar beredskap och tar hänsyn till de förväntade förändringarna, menar författarna.

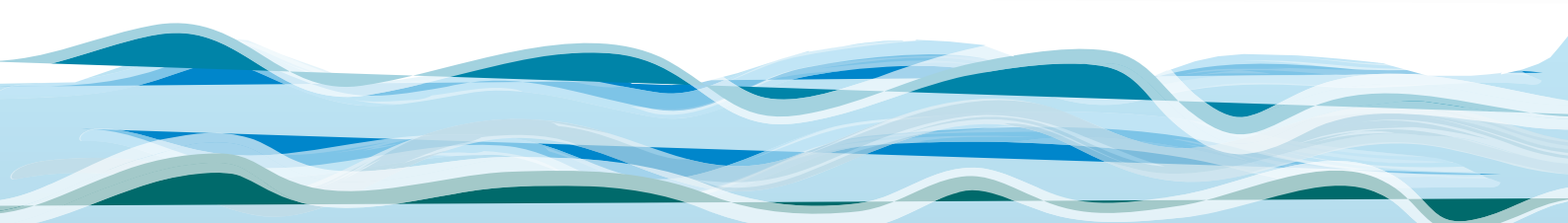
Nästa kapitel handlar om hur översvämningar uppstår, vilka skador de kan ge upphov till och vad man kan göra för att förebygga eller avhjälpa dem.



### 3.2. ÖVERSVÄMNING

Översvämning? Det är väl när det finns för mycket vatten?

Jo, men om varför översvämningar uppstår, vilka skador de kan orsaka och hur utsatta vi är finns mycket mer att berätta. Och om alla dem som är ansvariga före, under och efter en översvämning.



### 3.2.1. Vad är en översvämning?

En definition av översvämning är enligt Räddningsverket, återgivet i Klimat- och sårbarhetsutredningen, att vatten täcker landytor utöver den normala gränsen för sjö, hav eller vattendrag. Längs vattendrag och sjöar innebär översvämning att mer vatten än som kan föras bort tillförs. Överströmmade markområden som redan är vattenmättade kan inte ta upp eller dränera mer vatten.<sup>7</sup> Översvämning kan också drabba markområden som inte gränsar till vatten, men som drabbats av häftigt regn, säger man i skriften "Översvämning", utgiven av Räddningsverket.<sup>8</sup> Ofta känner man till vilka områden som är utsatta längs älvar och sjöar, men det kan vara svårt att förutsäga utbredning och frekvens för översvämningen. Regelbundna översvämningar upplevs som naturliga variationer i vattennivån över året. Översvämningen upplevs däremot som en naturkatastrof om den inträffar någon enstaka gång med stora skador som följd, menar författarna.

Statistiskt sett inträffar enligt "Översvämning" en större översvämning i Sverige vart femte år. Exempel är enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen Värmland, Dalsland och Västra Götaland hösten 2000-vintern 2001, Mälaren december 2000, Västra Götaland hösten 2006 och sommaren 2007 Västergötland, Östergötland, Skåne och delar av Småland.

### 3.2.2. Varför inträffar översvämningar?

Det finns många anledningar till att ett vattendrag inte kan avbörda tillrinnande vattenvolymer: förhållanden inom meteorologi, hydrologi, geometri och reglering, skriver Räddningsverket i "Översvämning":

#### *Geometri*

Vattendragets geometri påverkar dess avbördningsförmåga. Lägen där tvärsnittsarean är liten på grund av förträngning eller förhöjning av botten kallas bestämmande sektioner. Tvärsnittsarean kan ändras genom erosion, ras, skred eller isproppar, rensning eller vägtrummor. Där vattendragets lutning är liten, blir vattnets hastighet och avbördningskapacitet liten. Liten lutning sammanfaller ofta med flacka älvslänter och vattnet kan där breda ut sig över stora områden.

#### *Meteorologi och hydrologi*

Flödesförlopp varierar över året med växtlighetens vattenbehov, avdunstning, markvattenhalt, nederbörd, temperatur, snömängd med mera. De högsta flödena sker i stora delar av landet med snösmältningen. Situationen kan förvärras om snösmältning och regn sammanfaller. Smältvattenvolymen bestäms av snöns vatteninnehåll och smältningshastigheten av lufttemperaturen.

Höga flöden och översvämningar sker regelbundet, enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen. De kan orsakas av intensiva, korta regn som orsakar flöden i mindre vattendrag. Stora sjöar och vattendrag fylls av mera ihållande regn. Plötsliga och kraftiga regn är ofta lokalt begränsade men kan på grund av sitt hastiga förlopp få stora konsekvenser enligt "Översvämning", till exempel igensatta vägtrummor och fördämningar. I tätorter kan snabba, häftiga regn orsaka översvämning av källare, dagvattensystem med mera. Förvarningstiden är kort och man hinner sällan höja beredskapen. De mest intensiva regnen uppkommer i samband med stillastående fronter eller

7      SOU 2007:60 sid 289

8      Räddningsverket (2000)



åskskurar. Det handlar ofta om 100 millimeter regn inom ett dygn, eller mer.

Nederbörd kan falla under en relativt lång period under sommar och tidig höst. Avdunstningen är under kalla perioder låg. Till sist kan marken inte suga upp mer vatten och snabba flödesökningar kan uppstå inom relativt stora områden om det fortsätter regna, skriver man i "Översvämning".

Orsaker till kustöversvämningar då havsnivån stiger kan vara långvarig period av lågt lufttryck i kombination med kraftiga vindar som driver vattnet mot kusten, fortsätter författarna. Detta sammanfaller också ofta med att flödet i tillrinnande älvar och åar är högt på grund av regn. I mynningsområdet kan tillståndet förvärras av en dämningseffekt av havsvattnet. Dessa problem inträffar ofta i Göta älv och flera åar utmed västkusten.

Isproppar som enligt Räddningsverkets skrift minskar ett vattendrags tvärsnittsarea och höjer vattenståndet uppströms kan uppstå när iskristaller bildas utan att forma istäcke, eftersom vattnet i en fors har för hög hastighet. Iskristallerna bygger istället upp isdammar nedströms. Om vårvärmen kommer snabbt kan svåra islossningar inträffa: då solen ännu inte hunnit försvaga isproppen kan den brytas loss och sättas i rörelse. Om vårfloden kommer sent och långsamt blir det ofta inga problem.

#### *Reglering*

Reglering betyder enligt "Översvämning" att man sparar vatten i magasin under perioder av hög tillrinning, för att utnyttjas under perioder av lägre tillrinning. Kraftproduktionen jämnas ut och anpassas efter samhällets behov. Sveriges vattendrag är till största delen inte reglerade för att dämpa flöden utan för att utvinna så mycket elkraft som möjligt. Alla större älvar med några få undantag är idag reglerade. De drivs av kraftproducenter eller av vattenregleringsföretag, ifall flera kraftproducenter har intresse av vattendraget.

Regler finns fastställda så att regleringen i en situation med hög vattenföring inte ska göra situationen värre, jämfört med om vattendraget var oreglerat. Sannolikheten för översvämning i samband med vårflod är i allmänhet mindre i ett reglerat vattendrag än i ett oreglerat, menar författarna. Regleringar är dock inte ett säkert skydd, fortsätter de. Översvämningens risken kan lika gärna öka, om ett område drabbas av intensivt regn, magasinerna redan är fyllda och marken är vattenmättad. Man blir då tvungen att tappa av från magasinerna vilket kan orsaka översvämning nedströms. Problemen med islossning på våren blir dock oftast mindre genom att vårflödets start försenas tills isen hunnit försvagas. Man har i en reglerad älv en teoretisk möjlighet att genom planering påverka tappningen och lindra översvämningens problemen. Variationerna blir mindre än i oreglerade vattendrag. I oreglerade vattendrag inträffar stora och regelbundna variationer och flödena blir ofta som störst under vårfloden och under milda vintrar. Å andra sidan har bebyggelse och annan markanvändning anpassats efter detta, skriver författarna.

#### *Dammar*

Den vanligaste typen av damm är sten- och jordfyllningsdammar, så kallade fyllningsdammar beskrivs vidare i Räddningsverkets skrift "Översvämning": de är uppbyggda av en tät kärna, oftast morän, med stödjande zoner av grus eller sprängsten. Mellan tät kärnan och stödzonerna finns ett filterskikt av grus eller sand för att hålla kvar finare partiklar från att sippra med vatten genom dammen. Ett erosionsskydd skyddar från vågor, is och nederbörd.

En betongdamm blir enligt Räddningsverket unik beroende på läget. De kan ha massiva och tunga konstruktioner eller lättare konstruktioner med stöd av betongskivor eller lameller.

Om ett dammbrott uppstår fortplantar sig en flodvåg nedströms vattendraget med erosionsskador som följd berättar författarna. Effekten blir störst närmast dammen medan skadorna mer liknar en vanlig översvämning där vågen planat ut. Sverige har i stort sett varit förskonat från dammbrott.

### 3.2.3. Framtiden

Översvämningar längs vattendrag väntas enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen inträffa oftare i landets västra och sydvästra delar i ett förändrat klimat. I fjälltrakterna kan de ökade 100-årsflödena fortplanta sig längs med vattendragen. I andra delar av landet minskar risken för översvämningar eller förblir samma som idag. Längs de södra och mellersta kusterna höjs havsnivån. I västra och sydvästra Sverige kommer 100-årsflödena (ett flöde som inträffar med en statistisk återkomsttid på 100 år, se närmare definition sidan 37) att återkomma mycket oftare än idag. De kan alltså inträffa flera gånger under en hundraårsperiod samt bli högre och översvämma större områden. Återkomsttiderna i östra delarna av Sverige kan istället bli längre.

### 3.2.4. Aktörer

Myndigheter som har att göra med översvämningar finns på central, regional och lokal nivå.

#### *Central nivå*

- SGI, Statens Geotekniska Institut, är enligt skriften "Översvämning" den centrala förvaltningsmyndigheten för geotekniska frågor. Man bedriver forsknings- och informationsverksamhet och ska enligt ett speciellt uppdrag från regeringen följa och övervaka de geotekniska förhållandena i Göta älvs dalgång. SGI arbetar förebyggande mot ras och skred och med kartering och förstärkning av älvsblänter. SGI bistår enligt Naturvårdsverkets hemsida regionala och lokala myndigheter i frågor som rör användning av mark och vatten, kopplat till säkerhet.<sup>9</sup>

- SMHI, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut beskrivs av Räddningsverkets "Översvämning" som den centrala myndigheten för meteorologiska, hydrologiska och oceanografiska frågor. De bedriver enligt Naturvårdsverkets hemsida forskning med tonvikt på klimatscenarier och tillhandahåller omfattande information om klimatförändringar. SMHI gör sårbarhetsprofiler för kommuner och regioner. SMHI:s prognosavdelning med ständig beredskap utfärdar varningar för att hindra och begränsa skador på människor, egendom och miljö, enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen. Personal från SMHI kan stationeras på plats för att stödja räddningstjänst och länsstyrelse.

SMHI genomförde 1983 en utredning som visade att ett antal regleringsdammars tappningsförmåga skulle kunna visa sig otillräcklig vid fyllda magasin och extrema tillrinningar. Då bildade Flödeskommittén av SMHI, Statens Vattenfallsverk (idag Vattenfall AB) och Kraftverksföreningen, för att ge förslag på riktlinjer för bestämning av dimensionerande flöden vid kraftverk- och regleringsdammar. Flödeskommittén upplöstes år 1990.<sup>10</sup> SMHI utvecklar och

<sup>9</sup> Naturvårdsverket (2008)

<sup>10</sup> Räddningsverket (2000) sid 27. Mer information finns i "Riktlinjer för bestämning av dimensionerande flöden för dammanläggningar", slutrapport från Flödeskommittén 1990.

förvaltar också Svenskt Vattenarkiv, SVAR, för grundläggande hydrologisk och oceanografisk information. Där finns digital information om hydrografi (vattendrag, sjöar, vattenföringar med mera) i landet samt enligt Räddningsverket ett dammregister och ett översvämningsregister med information om cirka 650 översvämningsskänsliga områden i 23 län.

- Räddningsverket är enligt deras egen skrift "Översvämning" den centrala myndigheten för olycks- och skadeförebyggande åtgärder enligt räddningstjänstlagen. De utför översiktliga karteringar över stabilitetsförhållanden i bebyggda områden samt översiktliga översvämningsskarteringar för ett antal vattendrag. Dessa används av länsstyrelser och kommuner för att analysera riskerna för naturolyckor. De arbetar också enligt Naturvårdsverket för att förbättra beredskapen hos viktiga samhällsfunktioner vid störningar. En viktig del av Räddningsverkets arbete är kunskapsöverföring. Enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen rapporterar de också löpande till Forsvarsdepartementet, bistår med förstärkningsresurser vid större olyckor och vid bildandet av så kallade älvgrupper, se sidan 36.
- Forsvarsmakten har omfattande resurser av materiel och personal som kan användas i översvämningssituationer, säger författarna i Räddningsverkets "Översvämning". De kan bistå med bland annat helikoptrar, flygplan, bandvagnar, båtar och krigsbroar.
- Boverket har den allmänna uppsikten över plan och byggfrågor: byggnadsmiljö, hushållning med naturresurser, fysisk planering, byggande och boende, beskriver också "Översvämning"
- Vägverket har enligt samma skrift organisation och rutiner för att hantera ickenormla förhållanden (vindhastighet, nederbörd, varaktighet och intensitet) och upprätthålla driftstandard för vägnätet.
- Naturvårdsverket informerar, enligt deras egen hemsida, och utreder frågor om anpassning till det förändrade klimatet samt finansierar forskning. Naturvårdsverket är också sammanhållande för en arbetsgrupp av representanter för Boverket, Räddningsverket, SGI, SKL (Sveriges kommuner och landsting) och SMHI.
- SGU, Sveriges Geologiska undersökning, är en statlig myndighet för frågor om Sveriges geologiska beskaffenhet och mineralhantering. De bedriver egen forskning och finansierar projekt inom geovetenskap skriver Naturvårdsverket på hemsidan.

#### *Regional nivå*

- Länsstyrelserna beskrivs i Klimat- och sårbarhetsutredningen som statens förlängda arm på regional nivå. De har flera uppgifter och samordnar flera sektors verksamheter. De deltar i samhällsplanering och regional utveckling samt ska enligt länsstyrelseinstruktionen arbeta för nödvändig samordning under kriser. Länsstyrelsen ska samverka med kommunerna i deras planläggning. De ska då bland annat samordna olika statliga intressen, pröva detaljplaner och upphävande av strandskydd, fatta beslut angående överklagande av bygglov och planer, bevaka att lagar följs och verka för en hållbar samhällsutveckling, samt tillhandahålla planeringsunderlag och råd om tillämpning av Plan- och bygglagen. Enligt PBL ska länsstyrelsen bevaka att säkerhet och hälsa tillgodoses i kommunernas bebyggelseplanering och att överpröva de planer där detta inte görs.
- Polisen samverkar med räddningstjänsten vid större insatser på regional nivå. De bistår då med bevakning, trafikreglering, utrymning med mera säger Räddningsverket.

### *Lokal nivå*

#### - Kommunerna

Sveriges 290 kommuner ansvarar som beskrivet i Klimat- och sårbarhetsutredningen för social omsorg, barn- och äldreomsorg, hälsoskydd, fysisk planering och bebyggelse, vatten och avlopp, sophantering och räddningstjänst. Angående klimatfrågor och dess koppling till naturolyckor har kommunerna ansvar för planeringen av mark- och vattenanvändningen enligt Plan- och bygglagen. Kommunerna upprättar översiktsplaner för den övergripande planeringen för mark- och vattenanvändning, som ska innefatta hela kommunens yta. Mer detaljerad planering för ny, förändrad eller befintlig bebyggelse sker genom detaljplanering. Vidare är kommunen huvudman för allmänna platser och gator i de flesta av landets tätorter. Detta gäller också vatten och avlopp samt räddningstjänst och avhjälpande åtgärder enligt LSO, lagen om skydd mot olyckor. Kommunen ansvarar för att dess invånare får sådant stöd och hjälp som de behöver. Räddningsverket beskriver i "Översvämning" att flera kommunala förvaltningar deltar i räddningsarbetet när stora olyckor eller naturkatastrofer inträffar. Förvaltningarnas uppgift är att trygga försörjning av el, vatten och avlopp samt invånarnas hälsa och säkerhet. Olika kommuner har olika organisationer för sina förvaltningar och nämnder.

#### - Byggbranschen

BRB, Bygg- och reparationsberedskapen, är byggbranschens beredskapsorganisation berättar Räddningsverkets skrift vidare. Under fredstid kan BRB stödja räddningsledare med tekniska råd, samordning och med lämpliga resurser ur byggbranschen. Samordning av skadeförebyggande verksamheter, till exempel inför översvämning, kan beställas från länsstyrelser, kommuner med flera. En samordningsman från BRB bör ingå i räddningsledarens räddningsstab.

#### - Kraftproducenter

Dammsäkerhetsrådet inrättades enligt Räddningsverket 1978 av Vattenfall och Kraftverksföreningen. De lämnar rekommendationer för tillsyn, säkerhet och underhåll av dammar. Regleringsföretagen i älvarna övervakar dygnet runt vattenföring, flödesstorlek, dammluckors status med mera. Regleringsföretag finns i de älvar som har minst två kraftproducenter eller dammägare. Elproduktionen optimeras genom samordning av älvens reglering. Vattenregleringsföretaget kan fatta beslut men måste ibland samråda med övriga aktörer, skriver Räddningsverket.

#### - Regional samordning: älvgrupper

Om fördelarna med regional samordning i vattenfrågor kan man också läsa i "Översvämning" av Räddningsverket:

Det krävs helhetssyn och en långsiktig strategi för hur man ska hantera risker gällande höga flöden och översvämningar i ett älvsystem (älvar med biflöden). En åtgärd utförd på ett ställe kan annars få negativa konsekvenser i andra delar. Det krävs därför regional samordning. Beslutsunderlag måste baseras på kunskaper från flera sakområden och på erfarenheter. Samordningsorgan avses inte ta över ansvar från någon annan organisation utan utgöra ett forum för samarbete mellan intressenterna och en möjlighet till samordning. Det kan vara att bedöma behovet av planeringsunderlag såsom översvämningsskartor, överlägga med dammägare om säkerhetsfrågor, biträda vid samordning av räddningstjänsten och bedöma restriktioner för bebyggelse. Samordningsorganen bör också klargöra ansvarsförhållandet mellan gruppens parter samt planera hur resurser kan användas i en översvämningssituation. Samordningen kan organiseras på olika sätt, beroende på älvsystemets speciella förutsättningar. Länsstyrelsen kan lämpligen leda arbetet eftersom de också annars har uppgifter på regional nivå gällande

räddningstjänst och fysisk planering. Andra organisationer som är viktiga i samordningsarbetet kan vara kommunal räddningstjänst, andra kommunala förvaltningar, larmcentraler, dammägare, polis, statliga verk med flera säger Räddningsverket. För flertalet stora vattendrag finns samordningsorganisationer som kallas älvgrupper, skriver författarna till Klimat- och sårbarhetsutredningen. En älvgrupp baseras på älvens eller vattendragets avrinningsområde. Det finns (2007) cirka 25 älvgrupper.

### 3.2.5. Mätning, information och prognoser

För vissa vattendrag gör SMHI hydrologiska prognoser och sänder ut varningar för höga flöden, skriver Räddningsverket. Storleksmässigt lika vattendrag nära varandra kan ha olika flödesförlopp beroende på markanvändning, volym, terrängens lutning och regleringar.

Vattenstånd eller vattennivå (W) kan mätas med enkla metoder, till exempel med en fast förankrad, graderad skala, en så kallad pegel.<sup>11</sup>

Vattenföring eller flöde (Q) är den mängd vatten som passerar ett visst tvärsnitt av ett vattendrag per tidsenhet. Det mäts vanligen i kubikmeter/sekund.<sup>12</sup>

Uppgifter om vattenstånd och vattenföring kan finnas, förutom hos SMHI, hos kraftbolag, universitet, vattenregleringsföretag, kommunförvaltningar och konsultföretag med flera skriver Räddningsverket.

Vattenföring beräknas av SMHI genom en avrinningsmodell som efterliknar spridningen av nederbörd över ett område i naturen, berättar Räddningsverket. Beräkningar av vattenstånd genomförs för att göra riskzonkartor för till exempel flodvågor. Man kan beräkna vattenståndsprofiler i en flod vid olika vattenföringar med hjälp av olika matematiska modeller.

Återkomsttiden för ett flöde är den tid det tar i genomsnitt tills ett lika stort eller större flöde inträffar nästa gång. Det kan dock vara bättre att använda benämningen ”genomsnittlig återkomsttid” då det varje år är lika stor sannolikhet att flödet inträffar oavsett när det förekommer sist. (Det är inte så att det dröjer 100 år tills nästa 100-årsflöde, om det sist inträffade förra året.)<sup>13</sup>

Hydrologisk information sänds enligt Räddningsverket regelbundet ut av SMHI till berörda kommuner, myndigheter för räddningstjänst eller vattenfrågor, kraft- och regleringsföretag och massmedia. SMHI varnar också för besvärliga vattenförhållanden och vädersituationer. Dessa meddelanden delas in i olika nivåer beroende på hur allvarlig situationen är. De baseras för höga flöden på flödenas återkomsttid. Varning skickas ut inom de närmsta 48 timmarna om man bedömer att flödet kommer att orsaka översvämningsproblem. SMHI har dock inget ansvar att skicka ut varningar som berör översvämningsproblem i tätorter, på grund av till exempel intensiv snösmältning eller häftiga lokala regn.

---

11 Räddningsverket (2000) sid 21

12 Räddningsverket (2000) sid 22

13 Räddningsverket (2000) sid 24-25

### 3.2.6. Sammanfattning

Översvämning inträffar när vatten finns på landytor ovanför den normala gränsen för sjö, hav eller vattendrag, eller på andra områden efter hårt regn. Det sker regelbundet översvämningar i Sverige.

Orsakerna till att en översvämning uppstår kan finnas i meteorologiska, hydrologiska och geometriska förhållanden samt i mänsklig påverkan genom regleringar. Frekvensen av översvämningar väntas öka i framtiden på grund av det förändrade klimatet, främst i Sveriges västra och sydvästra delar.

Det finns en rad olika aktörer på central, regional och lokal nivå med ansvar i, inför och efter en översvämning, bland annat SGI, SMHI, Räddningsverket, Boverket, länsstyrelser, kommuner och älvgrupper.

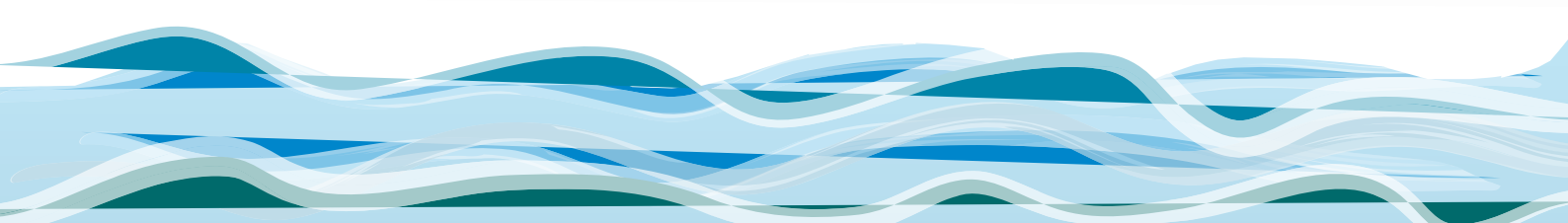
### 3.2.7. Vidare läsning

Förutom Klimat- och sårbarhetsutredningen och dess källor finns också en rad bilagor att läsa om man vill fördjupa sig i ämnet:

- I bilaga 13 kan man läsa mer om dricksvattenförsörjning i ett förändrat klimat.
- I bilaga 16 kan man läsa mer om påverkan på avloppssystem.
- I bilaga 14 finns en översiktlig sårbarhetsanalys för översvämning, skred, ras och erosion i bebyggd miljö i ett förändrat klimat.
- Bilaga 15 är en inventering av kommunernas hantering av översvämning, ras och skred inom den kommunala planeringsprocessen.

### 3.3. TIDIGARE KRISER OCH KOLLAPSADE CIVILISATIONER – EN DRAMATISK UTGÅNGSPUNKT

Inom ämnet miljöhistoria studerar man bland annat tidigare civilisationers naturrelation, och om civilisationen genomgick en kris och kollapsade, vilka miljöfaktorer som då spelade in. Vi lever i en civilisation som är unik därför att den är global, och står nu inför en miljökris, som också är global: klimatkrisen. Hur bör vi agera och vad bör vi undvika för att anpassa oss? Finns några principer att hålla sig till? Kanske kan studier av tidigare civilisationer ge oss ledtrådar.



Samtidigt som människan nu blivit en art som tagit kommandot över stora delar av naturen med hjälp av sin kultur, så har naturen format människans kultur, samhälle och tänkande. Detta beskrivs bland annat i ämnet miljöhistoria, skriver Anders Eriksson i boken "Humanekologiska perspektiv på människans tillvaro".<sup>14</sup> Ekologiska förklaringsmodeller till historiska problem har blivit allt vanligare de senaste decennierna. Ordet miljöhistoria (environmental history) kommer från USA där det började användas på 70-talet om historia med anknytning till miljö, skriver han.

De ekologiska förklaringarna må var barn av sin tid, fortsätter Eriksson – vi läser historien utifrån samtiden, och just nu är miljömedvetenheten stor. Men det bästa är om man kan se de ekologiska förklaringarna till historiska förlopp som ett vidgat synsätt, en ny angreppsvinkel menar han, och genom att studera många civilisationers umgänge med naturen kan man dra generella slutsatser.

### **3.3.1. Vad är en kollaps?**

Forntida civilisationers undergång har länge sysselsatt forskare. Alla sorters samhällen kan drabbas av sammanbrott, kollaps, skriver Eriksson. En definition av kollaps är enligt honom att samhället blir mindre och enklare och att flödet av varor, människor och information minskar eller upphör. I mer komplexa civilisationer innebär kollaps att samhällets specialisering avtar, statlig byggandsverksamhet upphör, den centrala kontrollen minskar, befolkningen minskar och den sociala uppdelningen bryter samman. Samhällens försvinnande är, lika mycket som deras tillblivelse, en del av människans historia.

### **3.3.2. Människans påverkan på vattnets kretslopp**

Människans kontroll över vattnet är den näst största påverkan och tämjandet av naturens system som gjorts medvetet och som består, skriver I.G. Simmons i boken "Environmental history – a concise introduction".<sup>15</sup> (På första plats kommer användningen av elden.) Detta har gjort det möjligt för civilisationer att utvecklas till klassamhällen där energi kunnat avvaras till annat än ren överlevnad.

### **3.3.3. Framväxten av civilisationer**

Under sin tid som jägare och samlare orsakade människan endast begränsade förändringar i miljön skriver Anders Eriksson. Den stora förändringen började i och med utvecklingen av jordbruket. Människan skapade då nya landskap och satte ekosystem ur spel.

Man tror att jordbruket startade på olika platser vid olika tidpunkter, med olika grödor och oberoende av varandra. Faktorer som orsakade denna förändring i näringsfånget brukas sägas vara befolkningstillväxt, kulturella traditioner och klimatförändring. Genom odlingen kunde 50 personer leva av samma markyta som tidigare jägare och samlare. Jägarna trängdes undan till mark som var olämplig för odling berättar Eriksson.

---

14 Eriksson, A. (2002)

15 Simmons, I.G. (1993)



I vissa områden utvecklades jordbrukssamhällena till så kallade civilisationer, fortsätter han. Med civilisation menas inom arkeologin ett samhälle som innehåller städer och monumentala byggnader, uppdelning i olika samhällsklasser samt ett centraliserat styre med en statsapparat, ofta också långväga handel och ett skriftspråk. Civilisationerna var olika men hade den gemensamma nämnaren att jordbrukets överskott gjorde det möjligt för ett större antal människor att inte direkt arbeta med livsmedelsproduktion. Stadssamhället och civilisationen var en gradvis utveckling där förändringen orsakades av en växelverkan mellan ekologi, jordbruksteknik, kulturella förhållanden och befolkningsökning.

### 3.3.4. Exempel på civilisationer

Simmons berättar att många av dessa stora civilisationer byggde på konstbevattning. Detta började troligen som enkla diken för att utvidga den odlingsbara marken. På de flesta platserna började denna utveckling 5000 f Kr och varade till cirka 500 e Kr. Innan var flodslätterna översvämmade, regelbundet eller oregelbundet, och med ett blandat landskap av sjöar, träsk, gräsvegetation och skog. De första civilisationerna som uppstod genom konstbevattningsteknik var vid Gula floden i Kina, i Mesopotamien, i Egypten och vid Indus.

#### *Sumererna*

Anders Eriksson beskriver sumerernas civilisation: mellan Eufrat och Tigris växte ett stadssamhälle fram. Stora slättområden odlades upp genom konstbevattning med början cirka 5000 f Kr. På höstarna tillfördes vatten och på vintrarna var man tvungen att skydda grödorna mot översvämning.

Bevattningssystemet av kanaler, reservoarer och diken blev allt mer komplicerat under årtusendena. En överklass styrde med hjälp av militär arbetet på fälten och skyddade samhället mot yttre angrepp. Städerna växte och dominerades av upphöjda tempel. Invånarna var ständigt sysselsatta med underhåll av kanaler och vallar.

Kanalerna slammade snart igen av partiklar förda med vattnet från bergen om de inte rensades. Detta var alltså ett ständigt arbete. Runt kanalerna byggdes på så sätt vallar upp, och de flöt med tiden fram allt högre ovan slätten. Om en vall brast översvämmades slätten och vattnet blev stående. Under den varma sommaren avdunstade vattnet och efterlämnade salt. Pressen på jorden ökade genom kampen med andra stater, och man hann inte låta jorden ligga i träda utan bevattning för att motverka försaltningen. Militären krävde livsmedel, och jorden brukades allt mer intensivt efter de kortsiktiga behoven. Grundvalen för hela civilisationen underminerades.

Runt 1700 f Kr var försaltningsproblemen stora, och ju mer vatten man hanterade, desto mer silt ackumulerades i kanalerna, särskilt under de politiskt oroliga perioderna enligt Simmons. Från 1900 f Kr då befolkningen bedöms ha haft sin högsta nivå på 630 000, till 1600 f Kr, sjönk befolkningen till 270 000. Eriksson berättar också att tyngdpunkten försköts norrut, städerna förföll och skriftspråket glömdes bort.

Sumererna brukar användas som exempel i miljöhistorien på en civilisation som genom en för långt driven intensifiering i ett för känsligt ekosystem dog ut, skriver Eriksson. Jordbruket livnärde dock en växande befolkning i flera tusen år, och förfallet gick långsamt, påpekar han.

### *Maya*

Eriksson berättar också om Mayacivilisationen som existerade i det skogsklädda låglandet mellan Mexiko, Belize och Guatemala, från cirka 2000 f Kr. Befolkningen växte och samhället blev allt mer komplext. Under den klassiska perioden, 300-800 e Kr, uppfördes ett stort antal rituella centra med utsmyckade byggnader, pyramider och palats för den styrande klassen. I området fanns flera politiska enheter som handlade med varandra. Jordbruket bedrevs allt hårdare och jorden i de tidigare skogarna blottades, vilket ledde till erosion.

I detta område är torrtiden mycket hård och säsons- och årsnederbörden varierar. Berget består av kalksten där vattnet kan sippra ner. Under regnperioden bildades dock träsk, som man var tvungen att utnyttja. Mayafolket byggde kanaler och reservoarer för att kunna använda vattnet under torrtiderna. När jordbruket intensifierades började man också göra odlingsmark av träskan genom att skyffla upp slam och växter till en upphöjd odling. Dessa våtfält var mycket arbetsintensiva men gav också rik avkastning. En stor befolkningsökning har satts i samband med denna odlingsteknik. I takt med detta bosatte sig fler i städerna, eliten blev mäktigare och kampen mellan staterna om jord och människor tilltog.

Också i Mayakulturens fall blev jordbruket för intensivt skriver Eriksson. Man tvingades ut på marginella jordar vilket lede till erosion. Man hade inte tid för träda, bördigheten avtog och jorden försaltades. Befolkningen minskade och man slutade bygga monumentala byggnader. När européerna kom på 1500-talet var städerna öde och människor levde som bönder i glesa skaror. Man tror att flera faktorer spelade in i mayakulturens kollaps; politik, ekonomi och en för långt driven intensifiering. En klimatförändring som orsakade ett svalt klimat under blomstringsperioden, och sedan en temperaturhöjning som försenade och förkortade regnperioden, kan också ha spelat in.

### *Egypten*

Simmons skriver om kulturen i det forna Egypten. Nilen översvämmades och spred näringsrikt slam, sköljde regelbundet ur de salter som annars ansamlas i ett torrt klimat. Det handlade om att både dränera och fördela vattnet; i Egypten sparade man vatten i magasin för att sedan kunna spridas. Systemen utvecklades och utvidgades.

Till skillnad från sumererna och mayafolket kunde Egypten behålla grunden för sin försörjning, jämför Eriksson. Högkulturen har kunnat blomstra genom Nilens regelbundna översvämningar. Människan har tagit en stabil naturlig cykel i sin tjänst. Försaltningsproblemet som drabbar sumererna har Egypten sluppit på grund av andra geologiska förutsättningar. Vattnet kunde här tränga ner i marken. Egyptens civilisation har skiftat mellan olika riken och perioder av styre, det har haft uppgångar och nedgångar, men alltid funnits kvar som kulturellt centrum med Nilens översvämningar som grund menar Eriksson. I dagens Egypten är dock situationen en annan.

### *Egypten Idag*

I mitten av 1800-talet beslutade Egyptens ledare att bomull för export skulle odlas istället för korn och vete, skriver Clive Ponting i sin bok "A new green history of the world – the environment and the collapse of great civilisations".<sup>16</sup> Produktionen ökade snabbt. Men bomullsskördarna var mycket känsliga för översvämningar på sommaren (tidigare spannmål hade skördats på våren, med ny sådd under tidig höst, efter att översvämningen dragit sig tillbaka). Därför ville man kontrollera Nilens variationer, och 1902 byggdes Aswan-dammen. Den höjdes

---

16 Ponting, C. (2007)

sedan 1912, 1934 och 1952. Nassersjön magasineras nu två till tre års flöden. Man kan odla två till tre skördar ris, vete och bomull per år, och dammen ger en tredjedel av Egyptens el. Men det finns många baksidor.

Genom avdunstning förloras en sjättedel av vattnet per år. Jordens fertilitet uteblir och måste ersättas av konstgödning, tillverkad med hjälp av den el dammen ger. Jorden blir också saltare. Havsvattnet infiltrerar nu 50 kilometer inåt land, och Nilens delta krymper med upp till 80 meter per år. Den minskade tillförseln av sötvatten har gjort Medelhavet saltare, skriver Ponting. Eriksson menar att människan i Egypten kan, under loppet av ett århundrade, ha påbörjat en förstörelse av ett försörjningssystem som fungerat i 7000 år.

### 3.3.5. Varför kollaps?

Anders Eriksson försöker i sin text uttyda några gemensamma nämnare hos de civilisationer som kollapsat:

Förr använde man politiska och ekonomiska förklaringsmodeller och idag framhåller man oftare de ekologiska förändringarna. Det kan vara svårt att urskilja vad som varit orsaken och verkan i förloppen. En växelverkan mellan ekologiska och ekonomisk-politiska faktorer skulle kunna vara en förklaring till varför en civilisation på relativt kort tid går under. Det blir en neråtgående spiral. Sumererna konkurrerade om de allra sista resurserna tills de tog slut och civilisationen gick under. Även mayafolkets kollaps var permanent. Egypten kunde dock återuppstå efter tider av den politiska oro som blev följderna av dåliga skördar, eftersom översvämningarna återkom och en ny centralmakt kunde återuppstå.

Det finns också kulturer som bedrivit ett långsiktigt hållbart jordbruk under flera tusen år, påpekar Eriksson. Hur bra en kultur kan anpassa sig till sin omgivning beror på flera olika orsaker och hur dessa samverkar.

En ekologisk kris inträffar enligt Eriksson troligen på grund av kulturens utformning, naturens utseende och egenskaper, befolkningens storlek, rådande syn på naturen, hur natursynen tar sig uttryck och förhållandet till omgivande kulturer och stater. Förhållandena för en civilisation i riskzonen för kollaps genom en ekologisk kris, sammanfattas av Eriksson med att befolkningen växer snabbt och eliten driver på en intensifiering av jordbruket. En stor del av befolkningen kan ägna sig åt annat än jordbruk, till exempel byggande av monument och framställande av lyxvaror. I de växande städerna med en stark byråkrati ökar de ekonomiska och sociala skillnaderna mellan klasserna. Konkurrensen mellan olika politiska enheter hårdnar. Resurserna utnyttjas optimalt och intensifieringen når en gräns: samhället kollapsar, eller så måste produktion och organisation förändras.

### 3.3.6. Ett lockande ämne...

Många antropologer har försökt beskriva varför civilisationer gått under, till exempel Joseph Tainter<sup>17</sup>, skriver Alf Hornborg i en artikel i *Dagens Nyheter*<sup>18</sup>. Idag finns en mängd titlar med

---

17 Joseph Tainter (1988) *The collapse of Complex Societies* Cambridge University Press

18 Hornborg, A. (2008)

ordet "collapse" i takt med att vi närmar oss den så kallade oljetoppen. Bland annat har man sysselsatt sig med att studera varför Romarriket föll samman. Samhällens sammanbrott fyller oss med skräck, och vi föreställer oss tiden efter ett sammanbrott som fylld av våld, sjukdom och kulturellt förfall skriver Hornborg. Tainter har jämfört Rom med flera andra civilisationer; Kina, Indien, Egypten, Mesopotamien, Mexiko och Peru. Hans slutsats är att samhällen bryter samman då de blivit för komplexa, berättar Hornborg. Mer administration lönar sig i början, men så småningom kommer kostnaderna att överstiga utdelningen.

### 3.3.7. ...som inte är svart eller vitt

Den andra slutsatsen som Tainter drar är att ett sammanbrott inte behöver vara så skräckinjagande. I allmänhet har sammanbrott *inte* medfört påtagligt förhöjd dödlighet eller ohälsa för flertalet i befolkningen. Det är till exempel i mayafolkets fall svårt att finna belägg för massdöd – man flyttade "bara" på sig. I stället avvecklas komplex och dyrbar infrastruktur, byråkrati och teknik, och mindre, enklare samhällen återstår. Dessa samhällen är ofta mer ändamålsenliga för att lösa frågor kring miljöhänsyn, livsmedelsförsörjning och demokrati. Tainter menar att alla de visioner om sådana samhällen vi idag målar upp, är ett tecken på att vår civilisation närmar sig punkten när det blivit för komplext. Komplexiteten tar mer än den ger.

Hornborg frågar här, om det är detta vårt prat om hållbar utveckling ytterst handlar om. Då kan vi få hjälp av historien, menar han. Hornborg menar också att det är en riktig iakttagelse som Tainter gör att för stor komplexitet leder till kollaps, men att man också måste studera det specifika samhällets kultur, vad exakt det är som drivit samhället mot undergången. Vi måste på samma sätt skärskåda vår egen kulturella särart om vi ska kunna undvika en kommande kris, menar han.

### 3.3.8. Idag – en ohållbar global hantering av vattnet

#### *Bristen på vatten*

97 % av jordens vatten är salt, skriver Ponting. Två av de tre återstående procenten är fryst, och mycket av resten finns i underjordiska akvifärer, så djupt att det är svårt att nå. Av sötvattnet finns 0,25 % i sjöar och floder (av vilket en fjärdedel finns i Bajkalsjön i Sibirien). Av det sötvatten man faktiskt kan använda, går två tredjedelar globalt sett åt till konstbevattning. Den största delen av resten används av industrin. I Indien och Kina förloras en stor del av vattnet, två tredjedelar, i konventionella bevattningssystem genom avdunstning och läckage. I USA är det upp till hälften.

Clive Ponting beskriver hur det konstbevattnade jordbrukets areal har ökat 34 gånger sedan 1800. Genom bevattningen ökar skördarna dramatiskt. Baksidorna är försaltning och vattensjuk mark. Denna jordförstörelse kan man idag se på bland annat halva Syriens och Iraks jordbruksareal och fjärdedel av USA: s. Den extra skörd som kan erhållas genom bevattningen motsvarar ungefär den mark som förstörs.

I början av 2000-talet har man börjat förstå vilka vattenproblem världen har, fortsätter Ponting. Konsumtionen av vatten ökade nästan tio gånger under 1900-talet, med den största ökningen under andra halvan. Det mesta av detta kom dock från borrhningar djupt ner till grundvattenmagasin under marken, i en snabbare takt än vad de fylls på igen. Detta sker i USA, i Mellanöstern och i Kina, till exempel. Optimistiska uppskattningar säger att detta vatten kommer

att ta slut runt 2010-2020. Överuttag av vatten från den 4000 kilometer långa Gula floden i Kina gör att den sedan 1985 under en period varje år inte längre når havet. Brunnar i Peking måste idag vara en kilometer djupa för att nå färskvatten. Både stad och jordbruk närmar sig en kris.

#### *Konflikter*

Ponting berättar också att bristen på vatten har lett till flera konflikter genom historien, bland annat i Israel, Syrien, Jordanien, Irak, Turkiet, Egypten och Sudan. Det är troligt att konflikter om vatten kommer att öka i världen i takt med den allt allvarigare bristen menar han.

#### *Dammar*

För att ge el och bevattningsvatten har ett stort antal gigantiska dammar byggts i världen, skriver Ponting. Under 1900-talets sista halva ökade antalet från 5000 till 40 000. Två tredjedelar av världens floder flyter genom en eller flera dammar. Många av de stora dammarna ställer till med allvarlig social och ekologisk skada. I Asien har 40 miljoner människor tvångsförflyttats de senaste 60 åren. Reservoarerna dränker ofta bra jordbruksmark. I tropiska områden avdunstar en stor del av vattnet ur reservoarerna, och avskogning på sluttningar runt om leder till erosion och sedimentation av slam i dammen. På detta sätt kan en damm förlora en stor del av sin kapacitet.

Simmons skriver också att floden nedströms störs i sitt ekosystem genom nivåändringar, mindre tillförsel av silt, och ändrad temperatur.

#### *Störda kretslopp i staden*

Hårdgjorda ytor i städer ger upphov till översvämningar genom snabbare och mer intensiva flöden vid häftiga regn berättar Simmons. Detta på grund av att vattnet rinner av istället för att infiltreras. Påverkan på miljön blir än större i de fall då floder kanaliseras för att kunna föra bort vattenmängderna snabbare.

#### *Aralsjön*

Den största vattenkatastrofen i världshistorien inträffade under den sista tredjedelen av 1900-talet i dåvarande Sovjetunionen, berättar Ponting. Aralsjön var då det fjärde största innanhavet i världen. Två floder mynnade ut i Aralsjön, men ingen ledde ut. Vattnet hölls på en balanserad nivå genom avdunstning. Sedan länge hade man tillämpat småskalig bevattning i området. Under 70-talet formulerade man planer på att leda om båda floderna för att kunna odla upp sju miljoner hektar med bomull, i ett område med dålig jord och ogynnsamt klimat.

Man kände till och accepterade konsekvenserna för sjön berättar Ponting vidare. Förespråkare sade att detta skulle ge bra odlingsmark där sjön hade legat, att intäkterna från odlingen skulle ersätta fiskeindustrin i sjön och att landskapet inte skulle ta någon skada. Men konsekvenserna blev mycket allvarliga: då endast 10 % av vattnet nådde sjön sjönk nivån med 19 meter. År 1990 var den tidigare Aralsjön delad i två mindre sjöar, 25 % av den forna storleken, med en 50 % ökning av salthalten. 35 000 km<sup>2</sup> blottades och 100 miljoner ton salt spreds ut i stormarna. Även klimatet förändrades runt sjön; somrarna blev torrare och varmare, upp till 49 grader. Vintrarna blev längre och kallare. Fiskeindustrin kollapsade. Dödligheten bland befolkningen steg 15 gånger på 10 år på grund av det av salt, pesticider och gödning förorenade vattnet. Idag har området den högsta barnadödligheten i hela det forna Sovjet.

Försök att återställa skadorna har fått liten verkan. Enligt Ponting har Aralsjön blivit ett monument över idén att människan har rätt att manipulera naturen.

### 3.3.9. Analys

Vi lever i en civiliserad kultur, som till och med landat på månen. Men kanske är skillnaden mellan vår civilisation och de kollapsade civilisationerna inte så stor. Vi är fortfarande lika beroende av ekosystemens funktioner som sumererna och mayafolket. En annan anledning till att inte så snabbt döma ut tidigare civilisationer är att vårt industrisamhälle endast är cirka 200 år gammalt, ett tänkvärt påpekande av Anders Eriksson. Hela civilisationer tycks ha försvunnit, samtidigt som de borde varit medvetna om vart de var på väg, tycker han. De verkar inte ha upptäckt eller förmått förändra sitt levnadssätt när miljön förstörts. De har istället drivit intensifieringen till den fullständiga kollapsen. Något i kulturen har förhindrat en omställning, tror Eriksson.

Varför kan intensifiering gå mot undergång utan att man förändrar något, frågar sig Eriksson. Beror det på teknik som inte tar hänsyn till miljön, ett tungrott politiskt system, ideologiska och religiösa föreställningar? Klimatförändringar har förekommit tidigare och då troligen drabbat de samhällen hårdast som redan låg på gränsen för systemets kapacitet, skriver Eriksson vidare.

Jag undrar: Hur känsliga är vi för en klimatförändring?

Det verkar som om våra kunskaper i historia, arkeologi, teknik och ekologi inte nämnvärt påverkat vår relation till naturen menar Eriksson. Kunskaperna finns på universitet och annan verksamhet i periferin, men påverkar inte det dagliga livet, där det ekonomiska paradigmet härskar över vår naturrelation. Kortsiktig vinning är fortfarande ofta starkare argument än långsiktig hållbarhet. Man kan utifrån detta jämföra vårt västerländska samhälle med riskbilden för en civilisation att gå under, skriver han.

Idag är samhället globalt och konsekvenserna skulle bli oöverskådliga. Vi använder hela biosfären som ekosystem. Vår kultur kan inte flytta någon annanstans påpekar Eriksson. Jag håller med om att man lätt får ett klaustrofobiskt perspektiv och inser att vi inte kan komma undan, klimatkrisen är global och därmed definitiv. Det finns inga nya kontinenter att kolonisera. Det blir allt mer tydligt att våra resurser är begränsade.

Samtidigt kan man vara optimist och tänka att vi idag har möjligheter att lära av varandra och hjälpa varandra, något som inte gick att göra på sumerernas eller mayafolkets tid. Ingen kunde skicka bistånd eller sälja ny teknik från andra sidan jordklotet. Idag kan vi samarbeta på ett nytt sätt för att hitta lösningar, dela med oss av erfarenheter och fördela resurser, både när det gäller att stoppa växthuseffekten och att anpassa oss till det förändrade klimatet. Det kan också bli en spark i baken att börja: vi måste handla och lösa problemet där vi är och kan inte skjuta upp det.

Utifrån Hornborgs artikel om att en kollaps inte behöver vara så skräckinjagande, tänker jag att ett samhälle inte behöver gå under, men kan övergå i en annan form eller förändras. Till exempel har vår civilisation genomgått stora förändringar i övergången från jordbrukssamhälle till industrisamhälle, och därifrån till det postindustriella informationssamhället. Nästa stadium skulle kunna bli Det Hållbara Samhället (om vilket det råder mycket delade meningar). Det är detta de flesta visioner inom planeringen idag går ut på, precis som Hornborg skriver. Eftersom samhället nu är ohållbart kan det kollapsa, eller så kan vi välja att förändras. Klimatförändringarna blir en kris om vi inte lyckas anpassa oss, men vi kan också undvika katastrofen.

Vi kan antagligen påverka vår sårbarhet och utsatthet mer än vi kan påverka själva klimatförändringen.

### 3.3.10. Slutsatser och sammanfattning

Civilisationer kan kollapsa när de blir för komplexa och när nyttjandet av naturresurser blir för intensivt. Om vår civilisation kollapsar blir följderna globala.

Men en civilisation kan också förändras för att anpassa sig till nya förhållanden. Vi står inför en stor utmaning i och med klimatförändringarna, både att bromsa växthuseffekten och att anpassa oss till ett nytt klimat. En generell slutsats tycker jag är att om man ändrar något i naturen kommer det att få effekter, små eller stora. Det gäller att vara försiktig så att ekosystem och hydrologiska system inte skadas och slår tillbaka på samhället.

Det jag vill framhålla med denna historiska tillbakablick är inte olika exempel på ohållbara jordbruksmetoder, utan nödvändigheten av att vara försiktig med hanteringen av vatten. En gemensam nämnare som jag ser för dessa civilisationers krascher är att de inte anpassade sig tillräckligt bra till förändringarna i naturen.

Vi är helt beroende av att vattnets kretslopp fungerar. På så sätt är vår civilisation mycket ömtålig. Särskilt i ett förändrat klimat, och även i Sverige. Behovet av vatten kommer att öka globalt samtidigt som dess kretslopp kommer att förändras och förskjutas över jorden. Vi har idag en global vattenkris, även utan klimatförändringar, med risker för fler konflikter. Av de siffror Ponting presenterar att döma är vattnet inte alls den oändliga resurs man skulle kunna tro. Den lilla del som människan kan använda sig av håller vi dessutom på och förgiftar och försurar.

Anders Eriksson skriver om möjligheten att använda miljöhistorien som en ny angreppsvinkel. Jag håller med – ju fler perspektiv man kan se på något, desto bättre. Kollapsade civilisationer må vara en väldigt dramatisk utgångspunkt, men just därför en relevant sådan.

Hornborg skriver också att vi lärt oss att hushålla med naturresurser under tidigare ekonomiska kriser. Det borde alltså inte vara omöjligt denna gång, och kan kanske, som jag ska undersöka senare, till och med leda till utveckling och synergieffekter.

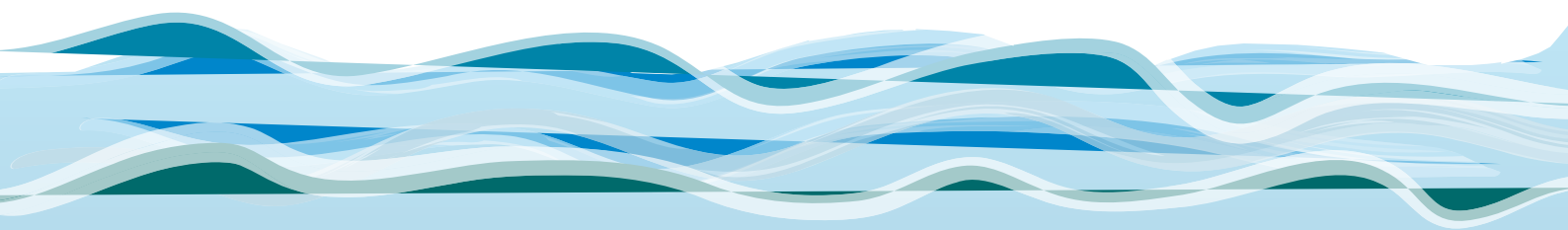
Det kanske inte är så att en klimatkris kommer att ta knäcken på vår civilisation, men om vi redan gjort oss själva sårbara kan en klimatförändring bli en påfrestning för mycket.





### 3.4. RISKER, HOT, KRISER OCH KATASTROFER

Det finns många begrepp för att benämna oönskade scenarier. Vilket begrepp passar bäst för att beskriva klimatförändringarnas effekter? Vad är det egentligen som utmärker dem? Och hur kan man förbereda sig för dem?



### 3.4.1. Vad innebär begreppen kris, hot, risk och katastrof?

Författarna till boken "Organisering kring hot och risk" använder kriser som forskningsämne för sitt område organisationsteori. Ulla Eriksson-Zetterquist skriver där i kapitlet "Risk och organisering – framväxten av ett forskningsfält"<sup>19</sup> att definitionerna av dessa begrepp ofta har drag som sannolikhet versus säkerhet, mänskliga/ icke mänskliga orsaker, och intentionell/ icke intentionell mänsklig handling:

#### *Kris*

Enligt Krisberedskapsmyndigheten är kris "en händelse som drabbar många människor och stora delar av vårt samhälle. En kris hotar grundläggande funktioner och värden som exempelvis elförsörjningen eller vår hälsa och frihet.", skriver Eriksson-Zetterquist. Detta är en händelse som avviker från det normala och uppstår hastigt, oväntat och utan förvarning. Det hotar grundläggande värden, kräver snabba beslut och ett koordinerat arbete från flera myndigheter samtidigt. Kris blir då ett hot om en framtida katastrof, men också själva katastrofen i sig, menar hon. (Se vidare resonemang om katastrofer på sidan 54.) Kriser karaktäriseras i organisationer av händelser med relationen låg sannolikhet/hög konsekvens, ytterligare en definition enligt Eriksson-Zetterquist.

#### *Hot eller risk*

Inom militär teori skiljs hot från risk: Hot = "due to an intentional act of an external enemy", medan risk="which might come as unintended consequences of good deed, which might come from the inside, and for which those damaged are responsible themselves, like in the case of environmental risks" berättar Eriksson-Zetterquist. Också naturen kan här ses som en extern fiende menar hon. Man använder då oftast termen "katastrof". (Se vidare resonemang om katastrofer på sidan 54.)

Man kan också kan skilja på hot (jordbävning) och risk (valet att bo på en utsatt plats) fortsätter Eriksson-Zetterquist, alltså en skillnad i det som drabbar som externa olyckor och det som upplevs kunna kontrolleras eller beräknas. Allt fler händelser kan idag kontrolleras med hjälp av vetenskapen vilket gör att antalet hot minskar, samtidigt som riskerna ökar.

Med risk menar man alltid sannolika händelser skriver Eriksson-Zetterquist. Men man kan också skilja på objektiva risker enligt statistiska beräkningar om händelsers negativa utfall, och uppfattad risk det vill säga hur människor förstår sannolikheten att det ska ske: risk bygger på människors föreställning om världen, och hur de får kunskap om den. Denna kunskap är socialt konstruerad.

Många forskare inom samhälls- och beteendevetenskap säger att uppfattningen om risk inte är beroende av de "faktiska" riskerna menar Eriksson-Zetterquist. ("Faktiska" brukar betyda "uppfattade av naturvetare".) Samtidigt finns det en grupp forskare, främst naturvetare, som menar att det objektivt sett *finns* saker som utgör risker. I vetenskapliga studier gör forskarna riskutvärderingar, statistiska analyser och modeller för till exempel toxikologiska hot.

En definition av risk kan enligt Eriksson-Zetterquist vara något som är kopplat till möjligheten att något oönskat kan uppstå, antingen som resultat av händelser i naturen eller som konsekvens av människors handlingar. Ett problem här är dock att avgöra vad som är oönskat, jämför med tolerabelt eller önskat menar hon. Till exempel söker människor risker i vissa sportaktiviteter.

---

19 Eriksson-Zetterquist, U. (2007)

Eriksson-Zetterquist skriver vidare att risk är en konsekvens av människans upptagenhet kring osäkerheter i framtiden. Riskhantering blir ett sätt att hantera tid. Det går inte att genom sannolikhetsläran säga när en händelse kommer att inträffa, bara *att* den kommer att göra det. Eftersom framtiden inte är känd och samhället hela tiden förändras både i nutid och inför framtiden, kan man inte beskriva det samhälle vi lever i, och framtiden kan bara beskrivas genom att beräkna och förutsäga sannolika utfall.

Beslutsfattare och de som påverkas av beslutet, påverkas av det på olika sätt berättar Eriksson-Zetterquist. Det som upplevs som en risk för en beslutsfattare, kan bli till ett hot för dem som berörs. Ett problem med risker i relation till beslutsfattande är också att alltför många beslut är oidentifierade i det moderna samhället. Demokratiska politiska system är ofta relativt transparenta, medan mer otydliga beslut fattas i organisationer och företag.

En riskfaktor är enligt Räddningsverket ("Att skydda och rädda liv, egendom och miljö – handbok i kommunal riskanalys inom räddningstjänsten")<sup>20</sup> "sådana som ökar sannolikheten för att en skadehändelse utlöses (t ex möjligheter till felfunktioner i teknisk utrustning, felhandlingar och s k yttre händelser såsom extrema väderförhållanden, översvämningar, skred, sabotage och vapeninsatser)". I Räddningsverkets skrift "Riskhantering i översiktsplaner – En vägledning för kommuner och länsstyrelser"<sup>21</sup> kan man också läsa om proposition 1994:230 som ger vägledning om de riskfaktorer som avses i Plan- och bygglagen 4 kap 1§: "Riskfaktorer kan behöva redovisas för sådana områden som kräver särskild uppmärksamhet, t ex områden med skredrisk, översvämningshotade områden eller områden med anläggningar och verksamheter som innebär risk för omgivningen." Med risk menar man då en sammanvägning av både sannolikheten för och konsekvenserna av en negativ händelse. I översiktsplanen bör man ta upp både risker med liten sannolikhet och stora konsekvenser, och risker med stor sannolikhet men med minde konsekvenser, råder författarna. Man kan också skilja på olyckor som orsakas av plötsliga händelseförlopp och skador med långsammare händelseförlopp.

#### *Medvetenhet om översvämningsrisker*

Inom Flows-projektet<sup>22</sup> (läs mer om FLOWS på sidan 78) har man studerat hur information ska utformas för att väcka medvetenheten hos människor som bor i utsatta områden, samt hur beslutsfattare ska informeras om översvämningsrisker, vilka hjälpmedel de kan behöva för att fatta beslut, hur nära stränder man kan bygga och hur. Några deltagarländer har bland annat använt sig av att bjuda in representanter från experter och medborgare till fokusgrupper och speciella inlärningsgrupper för att diskutera klimatförändringarna, översvämningsrisker, ansvar och förväntningar på myndigheter. En slutsats blev att kontakten mellan myndigheter och allmänhet måste bli närmare för att den enskilde ska känna ett ansvar för dessa frågor.

Experternas syn på översvämningsrisker som beskrivna i FLOWS är ofta:

- de är mer medvetna än allmänheten
- de räknar med att både allmän och privat egendom kommer att översvämmas
- de anser att informationen om översvämningar är ganska bra. Endast hälften av den tillfrågade allmänheten håller med.

---

20 Räddningsverket (1989)

21 Räddningsverket (2004) sid 14

22 Länsstyrelsen Västra Götalands län (2006). Mer information finns på [www.flows.nu](http://www.flows.nu)

Drabbade medborgares syn på översvämningar är enligt FLOWS ofta:

- de har begränsat intresse och litet engagemang
- har motstånd mot att flytta
- bor i utsatta områden till största delen av sentimentala skäl
- vidtar inga förebyggande åtgärder hemma
- accepterar stora förändringar i miljön för att öka säkerheten
- föredrar informationskanalerna tidningar, tv och radio.

Detta stämmer också med Eriksson-Zetterquists beskrivning av risk som olika upplevd av beslutsfattare och berörda.

### *Risksamhället*

Många samhällsvetare hävdar att risk är en konsekvens av moderniteten skriver Eriksson-Zetterquist. Enligt upplysningsfilosofin kan samhället utformas rationellt för att kultivera det vilda och okultiverade. Anthony Giddens<sup>23</sup> har skrivit: ”Traditional cultures didn’t have a concept of risk because they didn’t need one. Risk isn’t the same as hazard or danger. Risk refers to hazards that are actively assessed in relation to future possibilities. It comes into wide usage only in a society that is future oriented – which sees the future precisely as a territory to be conquered or colonised. Risk presumes a society that actively tries to break away from its past – the prime characteristic, indeed, of modern industrial civilisation.”

När andra kulturer talar om öde, tur, gudars vilja eller trolldom talas i modern civilisation om risk, skriver Eriksson-Zetterquist.

Enligt Giddens är risk inte enbart något negativt; begreppet är också kopplat till risktagande inom finans- och entreprenörbranschen, skriver Eriksson-Zetterquist. Världen är inte farligare än tidigare, men fler av riskerna är människoskapade och potentiellt katastrofmässiga, till exempel global ekologi, atomenergi och världsekonomi. Risktagandet inom förut nämnda branscher har också varit själva kraften bakom den globala ekonomin. På det personliga planet finns också flera risker i den globala världen såsom diet, medicin med mera.

Eriksson-Zetterquist redogör också för Ulrich Becks<sup>24</sup> teorier om risksamhället. Enligt honom ägnar sig samhället mer och mer åt produktion, övervakning och hantering av risker. Tidigare har risk bestått av något okänt och omöjligt att kontrollera. I det moderna samhället, risksamhället enligt Beck, skapar vi riskerna själva. Hotens ursprung finns inte längre i något yttre, ickemänskligt hot utan i vår förmåga att förändra, forma och förstöra reproduktionsvillkoren för livet på jorden.

Men Becks risksamhälle kan förändras i den postmoderna eran, enligt Eriksson-Zetterquist: man blir allt mer medveten om att det inte går att rationellt undersöka, ordna och kontrollera allt, som man trodde i det moderna samhället. Man börjar misstro att ett samhälle med ekonomiskt välstånd och teknisk expansion alltid kommer att fungera, och riskerna i samhället uppmärksammas allt mer.

Organisationer har tagit över enskildas riskhantering, skriver också Eriksson-Zetterquist.

---

23 Eriksson-Zetterquist, U. (2007) sid 17. Referens till Giddens A. (1999) sid 22

24 Eriksson-Zetterquist, U. (2007) sid 18. Referens till Beck, U.(1986)

### *Långsiktiga hot*

Om hur långsiktiga, komplexa hot upplevs och hanteras skriver Wilhelm Agrell i sin bok "Förvarning och samhällshot"<sup>25</sup>:

Växthuseffekten är ett extremt långsiktigt samhällshot baserat på hypoteser. Hotet är av en sådan art att det endast kan påverkas med tidigt föregripande och systematiska åtgärder. Samhällshot kan förvarnas om man känner deras frekvens eller de betingelser som krävs. Förvarning bygger på att man kan identifiera hoten och deras premisser, och att konsekvenserna kan överblickas och värderas. Då är hotet konkret, till exempel ett terroristangrepp mot ett kärnkraftverk menar Agrell.

Det finns också hot som är mer långsiktiga och komplexa skriver Agrell. Ett långsiktigt och komplext hot saknar de konkreta kännetecknen hos ett känt hot. Hotets existens kan till och med vara omstridd. Komplexa hot kännetecknas enligt Agrell av att de är svåra att definiera, svåra att avgränsa, omstridda, långsiktiga och/eller gradvisa samt har förlopp vars konsekvenser är svåra att överskåda, i flera successiva led. De akuta hoten kan inte förutses om man inte känner den komplexa dynamiken. Man måste förstå det långsiktiga förloppet för att kunna förutse enskilda hotfulla konsekvenser. Detta blir särskilt svårt att göra i förlopp där ekologiska, sociala och tekniska förändringar samspelar menar Agrell. De komplexa förloppen kan inte hanteras av avgränsade förvarningssystem, analys av mönster eller indikationer. Förvarningen är i bästa fall resultatet av en konsensusuppfattning efter en kontrovers:

Komplexa samhällshot ger ofta upphov till vetenskapliga kontroverser. Dessa är inte avgränsade till den vetenskapliga världen utan utspelar sig i ett större samhälleligt och politiskt sammanhang. Det kan vara svårt att skilja vetenskaplig från politiskt argumentation. Debatten om växthuseffekten är ett exempel på detta, skriver Agrell.

Kontroversen kan röra sig om huruvida hotet alls existerar, om det kan åtgärdas och vem som får/bör ha en uppfattning om det. Det långsiktiga hotet har andra förvarningsproblem än de som uppträder vid mer begränsade, kända hot, då man tar reda på hur överhängande det är och vilken geografisk lokalisering det har, berättar Agrell. Komplexa hot kan förbises och förträngas som till exempel miljöhot under 1950-talet. Typiskt är dock att hotet får stor och långvarig uppmärksamhet bland experter, allmänhet och politiker. Förhållningssättet präglas ofta av ideologisering, personlig övertygelse och tydliga tolkningsmotsättningar. Agrell tar som exempel den dispyt som utbröt mellan forskarna i Manhattanprojektet 1945 för att utveckla den första atombomben. Denna kontrovers var mer av ideologisk och politisk karaktär än vetenskaplig: hur bomben skulle kunna användas, vilken skada den skulle kunna orsaka och farhågor för den globala utvecklingen, inte hur bomben praktiskt skulle fungera. Det var alltså inte en vetenskaplig kontrovers inom kärnfysik, man åberopade istället på var sitt sätt demokratin som argument, menar Agrell.

Kontroverser ger upphov till nya inriktningar, slutsatser och tolkningsmönster och ger en kunskapsutveckling. Kontroverserna står ofta mellan olika skolbildningar, kollektiv, eller paradigm. Inom en sådan vetenskaplig miljö där alla är eniga cementeras annars en så kallad normalvetenskap och man försöker bevisa det man redan vet, säger Agrell.

En vetenskaplig kontrovers kan enligt Agrell avlutas genom sakargument eller konsensus då tolkningarna närmar sig varandra eller ersätts av en tredje, gemensam tolkning. En tredje

---

25 Agrell, W. (2005)

väg är förhandlingar eller utövande av makt, där utomvetenskapliga faktorer blir avgörande, såsom val mellan politiska linjer. Exempel på detta finns inom miljöområdet och hälso- och sjukvårdsområdet. Man bestämmer sig då för vad som ska betraktas som bra eller dåligt, riskabelt eller säkert.

En slutsats som Agrell drar är också att "en central hypotes är att det finns stora principiella likheter mellan förvarning inom vitt skilda frågor och sammanhang, helt enkelt därför att de kognitiva, analytiska och organisatoriska faktorer som rör hotuppfattningar och hotreaktioner är så likartade, oberoende av vilka individer eller kollektiv det handlar om."<sup>26</sup>

### *Katastrof*

En katastrof har, till skillnad från hot och risk, redan ägt rum menar Ulla Eriksson-Zetterquist. Man kan skilja på "naturliga katastrofer" (jordbävningar, laviner och översvämningar till exempel) och "katastrofer som åstadkommits av människor" (till exempel krig, fordonsolyckor och kemiska olyckor). Idag blir det dock allt svårare att skilja mellan dessa två kategorier, till exempel klimatförändringen och att människor idag bor på allt mer utsatta platser skriver Eriksson-Zetterquist.

### **3.4.2. Organisering kring hot och risk**

Författarna till boken "Organisering kring hot och risk" lånar som sagt hot- och riskfältet för att vidareutveckla sin organisationsteori om bland annat handlingsnät, vilket de säger är ett relevant begrepp inom hanteringen av risk, hot, kris eller katastrof.

### *Vad är handlingsnät?*

Enligt så kallad nyinstitutionell teori råder en institutionell ordning av väl avgränsade enheter, aktörer, berättar Eriksson-Zetterquist. Teorin om handlingsnät avviker från detta genom att fokus hamnar på vad som görs, inte vem som gör vad. Handlingar kan ingå i mönster, som när de upprepas tillräckligt många gånger blir mindre och mindre synligt - det institutionaliseras. I handlingsnät kan både virtuella och fysiska kontakter förekomma. De måste inte heller vara inom samma verksamhetsområde. Ett nätverk består av olika aktörer; i begreppet handlingsnät förklarar man också de handlingar som utförs av aktörerna, hur aktörerna "bildas" och kopplas samman i nätverk. Handlingsnätet uppstår alltså genom ett upprepat handlingsmönster av någon anledning, urskiljt av en observatör, förklarar Eriksson-Zetterquist. Handlingsmönstret måste också kunna motiveras, annars avfärdas det som ticks, manér eller mekaniskt beteende. Rättfärdigandet innebär att svaret måste formuleras med hänsyn till rådande värderingar och normer. Till exempel kopplas begreppet tillverkning till begreppet försäljning, och en avvikelse kräver ett förtydligande.

Man efterfrågar sällan vem som ska ha ansvaret när en konkret handling ska åstadkommas, utan vad som ska göras och hur menar Eriksson-Zetterquist. Så agerar man under ett faktiskt hot eller i samband med en katastrof. Men när det gäller hypotetiska risker följer handlingen ofta ett byråkrati/nätverksrecept med långdragna diskussioner om ansvarsfördelning och vem som ska stå till svars inför lagen.

---

26 Agrell, W. (2005) sid 7

Begreppen nätverk, aktör-nätverk och handlingsnät behövs alla tycker Eriksson-Zetterquist. Det som gör handlingsnät relevant för att beskriva organisering är att begreppet beskriver den innan den utkristalliserats och blivit en enhet förtydligar hon.

### *Organisering vid katastrofer*

Fram till början av 70-talet var forskningen kring katastrofer fokuserad på vad som hände efter en katastrof, skriver Eriksson-Zetterquist. Man strävade efter att intervjua människorna som varit med i en olycka. Problemet med detta är att dessa utsagor är påverkade av stress och affektion och därför inte pålitliga för att bedöma vad som hänt. Ett förslag var då att istället studera den process som lett fram till olyckan, det sociotekniska samspelet, inte enbart det tekniska förloppet och inte enbart människors påverkan.

En organisations politiska, kulturella, symboliska och institutionella förutsättningar bidrar till att människor inte alltid handlar så att ett hot kan undvikas skriver Eriksson-Zetterquist. När olika grupper från en eller två organisationer arbetar med en komplex, utdragen och illa definierad uppgift, möter man svårigheter med informationen. Målsättning och administration kan ändras över den långa tiden liksom roller inom organisationen hinner ändras och tvetydigheter om hur situationen ska hanteras kan uppstå. Regler för arbetet kan bli föråldrade eller icke stringenta. Personer kan vara upptagna med tidigare roller i organisationen. Det kan också uppstå en delning mellan experter och allmänhet, där experter inte lyssnar då de anser allmänheten okunnig och ej betrodd.

Eriksson-Zetterquist skriver också att vissa hot kommer att upptäckas, andra negligeras av en organisation. Hot kan negligeras därför att de inte upptäcks, att man har för mycket att göra, att om de upptäcktes skulle kosta för mycket tid, pengar och kraft att åtgärda, eller att hoten av de flesta anses som väldigt osannolika att utvecklas till något farligt.

Tillfälliga organisationer bildas ofta vid katastrofer. Av dessa finns mycket att lära om organisering säger Eriksson-Zetterquist. Formella organisationer kan bli paralyserade vid en katastrof, eftersom den oväntade osäkerheten gör att den vardagliga rutinmässiga strukturen inte länge förväntas fungera. Då kan istället nya former av tillfälliga organisationer uppstå och inleda hjälpinsatser. De kan bli snabba genom sin lokalkännedom och den kreativitet som kommer av att det ännu inte finns en formell struktur. En sådan tillfällig organisation kan ses som en bild av ett handlingsnät: det finns inte ännu inarbetade strukturer, arbets/ansvarsfördelning eller något påtagligt resultat, till exempel en byggnad. Eftersom handlingsnätet är flexibelt har det stor möjlighet att överleva katastrofen skriver Eriksson-Zetterquist.

Ett problem vid krishantering i en organisation är att ärendet ofta skickas högre upp i hierarkin, till en person med mer ansvar, enligt Eriksson-Zetterquist. Detta är inte nödvändigtvis den person som är bäst på att hantera krisen. Detta kan leda till mindre handling, till exempel mindre förvarning eller försök att hindra olyckan, eller en större förvirring. Så blir också underbemannade organisationer känsliga då få personer har kunskap. Organisationer med stor personalomsättning blir känsliga, då få delar det "institutionaliserade minnet" av tidigare händelser säger Eriksson-Zetterquist.

### 3.4.3. Författarnas slutsatser

Några slutsatser som författarna<sup>27</sup> till "Organisering kring hot och risk" drar är:

- Karaktären av organiseringen kring hot och risk beror av tidpunkten: före (beredning), under eller efter katastrofen:
  - Beredningen inför ett hot består av resursmobilisering, framtagande av planer, byggande av strukturer och nätverk. (Men till och med de bästa planerna fungerar sedan inte alltid som man ville.)
  - I en faktisk händelse består reaktionen av improvisation samt att bygga handlingsätt och handlingskedjor. Många frivilliga insatser och arbete över organisationsgränserna utmärkte till exempel arbetet efter stormen Gudrun. Erfarenheter från Tjörnbrokatastrofen är att katastrofer skapar handlingsföreträde. Regler för normal organisation uppluckras och man frigörs från rutiner.
  - Efter katastrofen sker en avrapportering av handlingarna. Denna består ofta av en förteckning över aktörer, indelade i kategorierna "beröm" eller "skuld". Vanligtvis drar man slutsatsen att beredningsarbetet inför nästa katastrof bör ägnas till största delen åt ansvarsfördelning. Detta är en typisk praktik i Sverige.
- I ett beredningsarbete skulle det vara bättre om man tar reda på vilka handlingar som kan behövas samt träning på att "ad hoc-koppla" dessa till varandra, istället för att fundera på ansvarsfördelning som annars kan leda mer till alibin än åtagande av framtida handlingar.
- Improvisation är viktigt och betyder inte nyckfullhet eller frånvaro av organisation. En liknelse är jazzmusik, skriver författarna: improvisationer är möjliga därför att man har standarder att utgå från och improvisera kring, samt för att musikerna är vana att spela tillsammans. Organisatoriska planer och strukturer ökar känslan av säkerhet, men i en hotfull situation måste man kunna handla i *osäkerhet*. Effektiv organisering betyder då inte att osäkerheten måste reduceras, utan att den måste accepteras som ett mänskligt faktum och att man vågar handla trots den. Modet kommer då från övning och improvisation. Lokal kunskap är viktigare än abstrakt, global kunskap.
- En av de viktigaste slutsatserna som framhålls av författarna är definitionernas makt: hur hot och risk klassificeras och för vem det är ett hot. Uppfattningen om detta hos olika aktörer kan skilja sig dramatiskt från varandra. Varje expertbedömning kan kontrasteras mot en annan.
- Det finns inget färdigt recept för hur man bäst organiserar kring hot och risk. Ett återkommande problem tycks dock vara att man tror att det behövs ännu tydligare organisation, förbättring av planer, strukturer och ansvarsfördelning. Det behövs istället en väl inövad improvisation.

### 3.4.4. Analys

*Översvämning: risk, hot, kris eller katastrof?*

Översvämningar som orsakas av klimatförändringarna passar in på Krisberedskapsmyndighetens definition av kris, då de kan drabba många människor och stora delar av samhället, till exempel hälsa och elförsörjning. De passar också in på Eriksson-Zetterquists analys, att de uppstår hastigt och oväntat då det rör sig till del om extremt väder. Samtidigt finns en del av klimatförändringarna som går sakta och successivt. Vissa av de extrema vädersituationerna går till viss del att förutsäga och varna inför, till exempel om man i en väderprognos ser att mycket

---

27 Czarniawska B. (red.) (2007)



regn kommer att falla samtidigt som man väntar en storm, och marken redan är vattenmättad. Stora översvämningar är också en sådan kris som Eriksson-Zetterquist talar om, alltså med låg sannolikhet och hög konsekvens.

Enligt den militära definitionen är översvämning mest en risk. Då det inte är någons mening att orsaka en översvämning kan det här knappast kallas för ett hot. De som utsätts för en översvämning tycks enligt denna definition ytterst ha sig själva att skylla – de kunde ha valt att bosätta sig någon annanstans.

Jag tycker att det verkar rimligt att anta att både objektiv risk och subjektiv riskuppfattning existerar. Man måste ju bilda sig en uppfattning om något, i detta fall till exempel en prognos över framtida vattenstånd som tagits fram naturvetenskapligt och med målet att komma så nära sanningen som möjligt. Men det blir sedan den subjektiva riskuppfattningen, som också kan vara påverkad av annat än naturvetenskap, som avgör hur människor reagerar utifrån risken och vad man väljer att utsätta sig för.

Resonemangen om att risker också kan vara önskvärda uppfattar jag till viss del som irrelevant i detta sammanhang då jag antar att få människor vill leva med risken att deras hem/gata/stad ska bli översvämmad. Däremot kan man fråga sig hur mycket som är en tolerabel översvämningsnivå innan man bestämmer sig för att flytta eller åtgärda problemet, eller hur mycket man är beredd att anpassa sig.

#### *Vad är sårbarhet?*

Jag tycker att översvämning bär drag av både hot och risk: man tar en risk (bygger sitt hus) att utsätta sig för ett hot (vid vattnet). Begreppet "sårbarhet" framstår allt mer som en sammansmältning av begreppen hot och risk: det finns ett yttre eller inre hot, och genom hur man handlar utsätter man sig för en risk. I begreppet sårbarhet finns alltså både människans eget handlande och hennes omvärld med. Det blir som Eriksson-Zetterquist skriver ett sociotekniskt samspel. Becks riskteori om att samhället självt skapar många risker verkar också ha samband med begreppet sårbarhet. Det finns utomstående hot (förvärrade av oss själva) men hur dessa slår beror på hur vi byggt samhället, hur stor risk vi tar. Ett sådant hot är klimätförändringarna, skapat av människan, och som får olika stor konsekvenser beroende på hur vi utformar samhället fysiskt, till exempel för att anpassa det till höjda vattennivåer. Samtidigt kan man se en ljusning i Becks teorier då, om människan nu ligger bakom dessa problem, vi också skulle kunna vända utvecklingen. Vi har ett val.

#### *Ett långsiktigt samhällshot*

Komplexa hot kännetecknas som tidigare nämnts enligt Agrell av att de är

- svåra att definiera. Här verkar klimätförändringarnas effekter stämma in: de är så omfattande och självförstärkande att det är svårt att dra gränser mellan olika förlopp.

- svåra att avgränsa. Det verkar vara tydligt att klimätförändringarnas effekter inte har några geografiska gränser, bara variationer.

- omstridda. Fram tills nyligen var klimätförändringarnas orsaker omstridda – att det sker en klimätförändring har dock länge varit erkänt. Exakt hur mycket vattnet kan komma att stiga råder det dock delade meningar om, beroende på vilka scenarier och modeller man utgår från.

- långsiktiga och/eller gradvisa. Detta är ett av klimätförändringarnas tydligaste kännetecken.

- har förlopp vars konsekvenser är svåra att överskåda, i flera successiva led. Återigen: klimätförändringarnas effekter är omfattande och får flera bieffekter.

### *Kontroverser?*

Kontroverserna om risker beskrivet av Agrell kopplar till resonemanget om upplevd risk av Eriksson-Zetterquist – riskuppfattningen beror inte enbart på vetenskaplig ”sanning” utan på vad olika människor upplever som sant. Det finns dessutom olika vetenskapliga ”sanningar” eftersom det finns olika forskare och olika rön vilket ytterligare försvårar för allmänheten att bedöma situationen.

Konsensus har nåtts (inom IPCC) kring att vi människor orsakar växthuseffekten. Det råder dock tydligen en kontrovers kring hur detta ska hanteras, hur växthuseffekten ska minskas, vetenskapligt, ideologiskt och politiskt. Ett tillräckligt kraftfullt klimatprotokoll finns ännu inte. Frågan är om det råder kontrovers eller konsensus kring hur de faktiska hoten, de extrema väderhändelserna, ska hanteras på bästa sätt? Att man måste göra NÅGOT tycks klart för de flesta, uttalat eller outtalat. Men hur? Finns olika paradigmer för lösningarna? Detta är något jag kommer att undersöka i de olika exemplen på städer i Sverige.

### *Om organisering*

Ingen kris eller plats är den andra lik, så författarna slutsatser om vikten av improvisation verkar vettiga. Däremot tror jag att man tjänar på att samla erfarenhet och bra exempel inför framtida händelser, bara man inte låser sig utan just erkänner att man inte vet exakt hur det kommer att bli nästa gång. De vill säga, medan mer kunskap alltid är bra, är mer organisation och läsning vid strukturer kanske inte det.

Vad Eriksson-Zetterquist skriver om att organisationer har tagit över enskildas riskhantering är tydligt i Sverige, där ansvaret för säkerhet och räddningstjänst ligger på kommuner och statliga verk. Som enskild är man beroende av myndigheterna.

### **3.4.5. Slutsatser och sammanfattning**

#### *Om klimatförändringarnas karaktär av kris, hot, risk och katastrof*

Klimatförändringarnas effekter är

- en kris, därför att de kan drabba många människor och stora delar av samhället, till exempel hälsa och elförsörjning.
- både hot och risk, därför att det är en yttre negativ påverkan som vi själva både förstärkt och har valet att utsätta oss mer eller mindre för. Här kommer begreppet ”sårbarhet” in. Den subjektiva riskuppfattningen avgör hur människor reagerar. Klimatförändringarnas effekter är ett långsiktigt och komplext hot. Komplexa samhällshot ger ofta upphov till vetenskapliga kontroverser som inte är avgränsade till den akademiska världen. Det är möjligt att det råder delade meningar om hur man bäst ska anpassa samhället till det förändrade klimatet. Klimatförändringarna kan ses som ett tydligt exempel på att vi i det moderna samhället lever i ett ”risksamhälle” där vi själva skapar och fördelar risker.
- katastrof, därför att många händelser till följd av uppvärmningen redan ägt rum. Man kan i andra fall skilja på katastrofer som orsakats eller inte orsakats av människan, men i klimatförändringarnas fall blir denna skillnad svår att se.

#### *Om organisation kring hot och risk*

En organisations politiska, kulturella, symboliska och institutionella förutsättningar bidrar till att människor inte alltid handlar så att ett hot kan undvikas. Exempelvis underbemannade organisationer eller organisationer med stor personalomsättning blir känsliga då få personer har

kunskap eller delar det ”institutionaliserade minnet” av tidigare händelser.

Tillfälliga organisationer bildas ofta vid katastrofer. Av dessa finns mycket att lära om organisering. Formella organisationer kan bli paralyserade vid en katastrof. Då kan istället nya former av tillfälliga organisationer uppstå och inleda hjälpinsatser. En sådan tillfällig organisation kan ses som en bild av ett handlingsnät.

Karaktären av organiseringen kring hot och risk beror av tidpunkten: före(beredning), under eller efter katastrofen. I ett beredningsarbete skulle det vara bättre om man tar reda på vilka handlingar som kan behövas samt träning på att ”ad hoc-koppla” dessa till varandra, istället för att fundera på ansvarsfördelning. Då är improvisationsförmåga viktigt. Det finns inget färdigt recept för hur man bäst organiserar kring hot och risk.





### 3.5. VARFÖR BYGGS DET SÅ MYCKET VID VATTNET?

En snabb blick på en världskarta ger insikten att i stort sett alla städer ligger vid något vattendrag – flod, sjö eller hav. Vattnet ger, förutom att det är nödvändigt för fysisk överlevnad, möjlighet till transport, energiutvinning och tillverkning. Städer som ligger vid floder och deras mynningar har ofta haft karaktären av handels- och försvarsstäder. Idag börjar man upptäcka vattnets betydelse som attraktiv del av stadsrummet och använder sig av det i konkurrensen med andra städer. Här försöker jag nu hitta olika anledningar till varför vatten ses som något så attraktivt i staden, samt diskuterar problem och möjligheter med detta.

### 3.5.1. En historisk bakgrund – några exempel

#### *Städers läge vid vatten*

Många städer ligger vid vatten. Längs floder eller på deras delta, vid mötet av två floder eller vid sjöar och kuster. En resa genom världens vattenstäder och genom historien görs av Spiro Kostof i boken ”The city assembled – the elements of urban form through history”.<sup>28</sup> En karaktäristisk företeelse är att man ofta kommer rakt in i staden när man kommer från vattnet: ”not on their periphery but in their center”.<sup>29</sup> Exempel han nämner är Amsterdam, Lübeck och Hamburg.

I Kina var länge flodbankar det mest eftersökta läget för en stad, skriver Kostof. Hänvisning till ett vattendrag i närheten finns ofta med i stadens namn, till exempel i namndelen p'u som betyder flodbank eller sträcka av floden. I Europa är det också vanligt att floden finns med i stadens namn, som i Alfeld-an-der-Leine eller Bradford-on-Avon.

Hur platsen ser ut och hur bebyggelsen möter vattnet ger karaktär åt stadsformen. Det är vanligt att bebyggelsen följer längs med vattnet, där en gata löper parallellt med vattnet och små gator leder ner till stranden.

Städer som ligger där två floder möts är till exempel Basel vid floderna Birsig och Rhen, och Moskva vid floderna Moskvafloden och Neglinnaia. New Orleans byggdes mellan sjön Pontchartrain och floden Mississippi. Städer som London och Hamburg utvecklades vid flodmynningar.

Många städer växte fram på ena sidan av en flod fortsätter Kostof. Till en början berodde detta på att floden var för bred att överbryggas med tidens teknik. Det fanns olika orsaker till val av sida såsom försvar, markens bördighet, vattnets strömning eller religiösa motiv. Buda och Pest var från början två städer, som enades till gemensamt styre först 1872. Ofta har man också i städer utnyttjat små öar i floden för att sammanlänka städer. Här nämner Kostof Paris och Rom. Under medeltiden var bro-staden en mycket vanlig stadsform. Huvuddelen av staden låg på ena sidan, och broar förde över till en mindre samling bebyggelse på den andra. Det uppstod då en sorts förort och kunde heta till exempel Oltrarno, ”på andra sidan Arno”.

På den här tiden användes vattnet till transport, som dricksvatten, eller som energi till kvarnar. Det exploaterades inte för något estetiskt värde, menar Kostof. Det fanns dock undantag, till exempel i muslimska städer, eller i Florenz på 1500-talet där utsikten över vatten började värdesättas. I Paris började man under 1600-talet att bygga längs med vattnet och reglera Seine. Bland andra Louvren sträcker sig utmed vattnet och St. Petersburg följde sedan detta mönster. Florens och Rom byggde trots översvämningar inte sina kajer förrän under sent 1800-tal berättar Kostof.

#### *Hamn som marknadsföring*

I hamnstäder har man enligt Kostof länge försökt skapa en arkitektur med landmärken för att marknadsföra staden. Hamnstäder vid havet som användes för långdistanshandel var ofta fulla av varv, dockor och verkstäder. Att bringa reda i detta kunde ses som kontraproduktivt - handelsintressena gick emot intressena av estetik. Det som kunde åstadkommas var då ofta byggnader högt upp på kullar som kunde skapa en skyline och synas på långt håll. Kyrkor och tempel eller fyrtorn kunde byggas monumentalt men behålla sin funktion.

---

28 Kostof (1992)

29 Kostof (1992) sid 39

Under romarriket fick ofta konstgjorda hamnar och magasin påkostade exteriörer. Leptis Magna i Nordafrika byggdes helt artificiellt med vågbrytare och fyrorn av betong. Där fanns ett tempel och stora statyer som flankerade infarten till hamnen. Denna självmedvetna monumentalitet kom inte tillbaka förrän under 1700-talet. Den första kommersiella hamnen byggdes i Liverpool 1710-1715. Under 1600-talet var istället nyttan viktigast och man byggde hamnar i norra Europa för att kunna föra krig och för att nå kolonierna i andra delar av världen, utan plats för det representativa.

Under 1700-talet ändrades inriktningen i hamnplaneringen åter mot det representativa vilket kunde bli opraktiskt för de verksamheter som bedrevs i hamnen. Ett av de främsta exemplen är Bordeaux vid Garonne där formella torg och offentliga byggnader radades upp vid vattnet. Även London ändrades på detta sätt mellan Themsen och The Strand, där byggnader för både förvaring och boende vid vattnet uppfördes.

Efter detta kom flera försök att skapa förutsättningar för hamnaktiviteter i en helhet där stad och vatten möttes. Ett exempel på detta är Algier där turkiska försvarsmurar omvandlades till arkader med plats för hamnens aktiviteter och förvaring, och ramper i olika nivåer ner mot vattnet under 1860-talet. I Boston rustades också hamnområden upp med nya stora monumentala byggnader under slutet av 1700-talet.

#### *Nya användningsområden*

Vid mitten av 1800-talet gjorde järnvägstrafiken entré och med den ändrades hamnplaneringen, eller minskade behovet av hamnar över huvud taget berättar Kostof. Spåren skar ofta av staden brutalt från vattnet. Runt 1950 kom spåren att delvis ersättas av vägar för motortrafik. Under 1960-talet började man i USA att försöka hitta nya användningsområden för de övergivna hamnbyggnaderna. Ett av de första fallen var St. Louis där man rev fyrtio kvarter vid vattnet för att ge plats åt en park. Återanvändning av områden nära vattnet förekommer sedan dess i nästan varje amerikansk hamnstad – i de gamla kvarteren finns nu butiker, restauranger och underhållning. Idag är det istället luxuösa bostadshus som skär av kontakten mellan stadens befolkning och vattnet påpekar Kostof.

En annan typ av bebyggelse vid vatten är den som uppstod på turistorter, ”seaside resorts”. Till Brighton åkte Londonborna sedan 1700-talet för att vila upp sig vid havet. På samma sätt byggde man turistorterna längs Rivieran. Pirer och kasinon blev en ny sorts arkitektur vid vattnet. Bland city-beautiful-rörelsen fanns flera förslag varav vissa förverkligades för att göra staden vackrare och mer tillgänglig utifrån dess vattenrum, till exempel i 1909 års plan för Chicago av Daniel Burnham, avslutar Kostof sin resa.

### **3.5.2. Några nutida exempel**

Denna utveckling fortsätter: det byggs och renoveras vid vatten runt om i världen. Ett forum för projekt som har med salt eller sött vatten att göra är den återkommande konferensen ”Waterfront Expo”, berättar Fries och Ekeröth i tidskriften Arkitektur<sup>30</sup>. Oftast handlar projekten om förnyelse av tidigare industrimark, ”brownfields”, som ska rustas upp för att bli attraktiva för de nya kunskapsarbetarna. 2006 gavs konferensen i Glasgow.

---

30 Fries, A och Ekeröth, G (2006)



*Lindholmens it-kuster med bland annat Chalmers och Eriksson på Norra älvstranden i Göteborg (080308)*



*Eriksbergs bostadsbebyggelse, Norra älvstranden i Göteborg (080308)*

Exempel på projekt som presenterades på 2006 års konferens var Hamburgs Hafencity, 1,8 miljoner kvadratmeter i ett före detta hamnområde. Man satsar på små exploateringsenheter för flera olika exploatörer, för att få en ”naturlig” urban variation. Bland annat byggs ett stort konserthus ovanpå ett gammalt magasin i hamnens. Vid Clyde Waterfront i Glasgow byggs 20 000 nya bostäder på gammal varvsmark, liksom kontor och handel. I Manchesterprojektet New Islington har man även utökat den naturliga vattenytan. Från Sverige sågs Norra älvstranden i Göteborg.

#### *Bejakande av vattenrum – några exempel från Schweiz*

Joachim Kleiner skriver i förordet till ett nummer av Anthos<sup>31</sup> att vatten som element spelar en stor kulturell roll. Samtidigt som människan orienterat sin bebyggelse till där det finns vatten och använt det till transport och energi, har det också alltid utgjort ett hot, en fara. Därför har alltid förhållande till vattnet varit kluvet.

Nu ändras vårt förhållande till vattnet på ett grundläggande sätt menar Kleiner: jämte tämjandet av faran och nyttoaspekten blir vi nu mer medvetna om vattenrum, bäckar, floder och sjöar som upplevelse- och rekreationsrum. Det finns många exempel på framgångsrik upprustning av vattendrag som bidragit till rikare upplevelser och biologisk mångfald.

Många exempel som lyfts fram i tidskriften finns i Zürich, skriver Christine Kerlen<sup>32</sup>. Staden har upptäckt, förutom sjön Zürichsee, sina många floder och bäckar som rekreationsområden. I flera projekt uppvärderas de för både människa och natur. Sjöstranden började under 1800-talet att användas för flanerare då en kaj byggdes. Även floden Limmat har länge uppmärksamats då den flyter genom stadens centrala delar. Sihl betraktades dock som mindre viktig och tämjdes och reglerades för att inte översvämmas.

Omvandlingar i samhället har medfört högre krav på rekreation, förklarar Kerlen. De senaste 20 åren har därför ett nytt synsätt och hantering av vattendragen utvecklats. Upp till 100 000 besökare kommer till Zürichsee en varm sommardag. Besökarantalet ökar också på

31 Kleiner, J (2006 a)

32 Kerlen, C. (2006)



flodstränderna tack vare de senaste årens projekt att bygga parker och att upprusta platser längs vattnet. Ett exempel är förnyelsen av området runt floden Letten. Ny gestaltning har gjort rekreation möjlig. Platser för till exempel gastronomi och solbad har skapats vid vattnet.

I ett samarbete mellan stadens och kantonens myndigheter har ett koncept utvecklats för att förbättra rekreation, ekologi, samarbete, förenande av intressen kring floden Limmat. Man vill utnyttja de synergieffekter som uppstår. Förutom ett högre biologiskt värde vill man här uppnå bättre förutsättningar för rekreation. Man har också börjat utreda högvattenskydd berättar Kerlen.

Sihls betydelse som rekreationsområde och stadsrum har på de senaste åren ökat fortsätter Kerlen. Då många projekt i närheten av eller vid floden Sihl blev aktuella formulerades en ledbild för floden som helhet med ramar för projekten. (Leitbild Sihlraum) Man vill lyfta fram potentialen som rekreationsområde. Bland anvisningarna finns tillgängligheten till stranden och möjligheter till upplevelse och användning. Man ska också ta hänsyn till trafik, ekologi, bebyggelse i vatten, minnesmärken och stadsbyggnadsintressen.

I Anthos kan man också läsa om de utvidgningar av floder man gjort i Schweiz de senaste 12 åren<sup>33</sup>, främst som högvattenskydd och som stabilisation av flodbotten, i en artikel av Sigrun Rohde. Det har visat sig att det också ger stora vinster för biologisk mångfald, upplevelse och rekreation då branta stränder görs flacka och möjliga att röra sig på berättar hon. Vid den kanaliserade floden Thur har man skapat och studerat områden för ökad biologisk mångfald och rekreation. Området har skapats genom att bredda floden och dess stränder från 50 till 110 meter längs en 1500 meter lång sträcka. Man har återgett floden dess naturliga lopp inom området. Enligt Sigrun Rohde ger detta fördelar som större möjligheter till rekreation, rikare landskaps- och naturupplevelser samt livsrum för djur och växter. De ständigt föränderliga miljöerna utgör attraktiva lekplatser för människor och ger olika successioner av arter.

Det begränsade utrymmet och därmed det begränsade antalet habitat i de färdigställda områdena gör dock att antalet vilda arter blir begränsat – det behövs mer plats för en omfattande landskapsupplevelse av våtmarken menar Rohde. Sumpskogsvegetation saknas helt. Det blir också ett högt tryck från besökare. För att lyckas utvidga dessa områden, som ofta begränsas av jordbruksmark, krävs därför tidigt samråd med alla berörda intressenter.

I Dorfbach, kanton Aargau, har man avslutat den sjunde etappen i sitt bygge av vattenskydd skriver Kleiner<sup>34</sup> i en annan artikel i Anthos. Flera små bäckar i smala dalar sammanstrålar strax ovan bykärnan. Bäckan flyter sedan utmed bygatan. 1968 orsakade högvatten stora skador. 1980 började man bygga skydd. Målen var att skydda människor och fastigheter samt, ovanligt på den tiden enligt Kleiner, att gestalta rum för rekreation och förbättra boendekvaliteten. I första etappen byggdes konventionella spärrar och erosionsskydd i skogen liksom skyddsdammar. Under senare etapper arbetade man med passagerna genom bykärnan och ett obebyggt industriområde. I byn skapades en enhetlig gestaltning av gata och bäck. Högvatten förs numera under gatan i en kanal, medan vatten syns ovan mark i en bäckfåra omsluten av stenmurar med sten, grus och växter vilket attraherar både barn och djur. Många av lösningarna kom till på plats

33 Rohde, S. (2006)

34 Kleiner, J. (2006 b)

och med inspiration från andra, naturnära vattendrag. I industrizonen skyddas kanterna med minimal insats av växter längs en 40 meter lång sträcka. Trots att djurlivet i bäcken hindras genom de många avspärrningarna anser man att fördelarna överväger i detta projekt genom den nya kontakten mellan stad och vatten.

### *Det postindustriella samhällets omvandlingar*

Hur en stad utvecklas och förändras beror av de grundläggande ekonomiska och sociala sammanhang som staden ingår i, skriver Ove Sernhede och Thomas Johansson i ”Storstadens omvandlingar. Postindustrialism, globalisering och migration. Göteborg och Malmö”.<sup>35</sup>

Upprustningen av hamnområden kan ses som en del av den förändrade industriella basen för västvärlden, och som nu förändrar våra urbana landskap, skriver de.

Tre grundläggande orsaker finns till de senaste 20 årens utveckling och omvandling av de sociala och rumsliga förhållandena, menar Sernhede och Johansson: postindustrialisering, globalisering och migration. Begreppet ”det postindustriella samhället” slog igenom första gången i debatten början av 70-talet av Daniel Bell<sup>36</sup>. Här beskrivs hur det amerikanska samhället går från industri- till tjänstesamhälle. Sociologen Manuel Castells skrev 1999 om hur en ny kapitalistisk världsordning har utvecklats, där tekniken har en stor, global betydelse och är en central aspekt av hur ekonomi, samhälle och mänskliga relationer har omstrukturerats, här återgivet genom Sernhede och Johansson. Samhället har enligt Castells allt mer antagit formen av nätverk. I nätverksamhället är informations- och kommunikationsteknik, ett nytt tänkande kring organisation samt kunskap viktiga beståndsdelar. I storstaden finns företagens huvudkontor, bankerna och konsumenterna och i staden skapas och sprids nya idéer. För den gamla tidens industriarbetare finns inte längre plats menar Sernhede och Johansson. Det är medelklassen som sätter prägel på innerstadens rum. De andra hänvisas till mindre attraktiva ytterstadsområden.

Idag är alltså industrialismens tunga industrier i städerna ersatta med satsningar på kultur och konsumtion, menar Sernhede och Johansson. Den kunskapsintensiva industrin lokaliseras till kulturellt och arkitektoniskt intressanta miljöer. Kontoren i innerstaden ingår sedan i det globala nätverket.

Den omvandling av staden som innebär upprustning, höjda priser, nya bostäder och turistmål kallas gentrifiering, förklarar författarna. Produktion och handel ersätts av exklusiva bostadsområden. Hamnområden i till exempel Göteborg, Malmö och London har genomgått denna process. Verkstäder har blivit bostäder, restauranger och butiker. Det finns idag en fascination, en sorts mytologi kring dessa gamla industrimiljöer, menar de. Historiska platser och landskap ”laddas om” att betyda andra saker än de en gång gjorde. På det sättet får vi en ”imaginär stad”.

### *Exempel Göteborg*

Sverige fick kontakt med västerhavet under 1200-talet och Göteborg växte fram handels- och försvarsstrategiskt placerat vid Göta älvs mynning, berättar Sernhede och Johansson. Staden fick sin nutida plats 1621. Göteborg var under första halvan av 1900-talet en av Skandinavien mest framträdande handels- och sjöfartsstäder. Identiteten präglades starkt av dessa näringar. Under 1800-talet då Göteborg redan var Sveriges andra största stad koncentrerades industrin kring

---

35 Sernhede O. och Johansson T. (2006)

36 Se Bell, Daniel (1972) *The coming of Post-industrial society: A venture in social Forecasting* Basic Books, New York

livsmedel och textil.

Mellan 1950 och 1970 växte Storgöteborg fram, bland annat genom bilismens utveckling fortsätter författarna. Befolkningsökningen var som störst under slutet av 60-talet och början av 70-talet, därefter har den planat ut. 1965 var antalet industrianställda som störst. Decennierna efter andra världskriget fram till mitten av 70-talet präglades av tillväxt i tillverkningsindustrin och var en industriell glansperiod.

Men den industriella identiteten började ifrågasättas under 70-talet då varven genomgick en kris och SKF ställde om produktionen. Volvo och den offentliga sektorn utvecklades alltjämt vilket bidrog till den fortsatta expansionen av regionen, men man började inse att det var sårbart med ett fåtal företag och branscher. Oljekrisen bidrog till känsligheten. Minskningen i sysselsättning i varvsindustrin var kraftig och bil- och kullagerproduktionen stagnerade. Kommunen bestämde sig under 70-talet för att industriomvandlingen krävde extraordinära insatser från samhället. Dessa skulle riktas främst mot forskning, utvecklingsverksamhet, marknadsföring och nya kreditinstitutioner.

Under 80-talet lades de tre varven Lindholmen, Eriksberg och Götaverken på Norra älvstranden ner och diskussioner vidtog om områdena berättar Sernhede och Johansson. Hamnen hade fortfarande en stark ställning genom raffinaderierna på Hisingen, men 17 000 människor förlorade sitt arbete. Staten försökte nu skapa ny arbetstillfällen inom samma kompetensområden genom att bilda Svenska varv med forsknings- och utvecklingsverksamhet. Det fungerade inte, och man presenterade istället en första plan 1982 för norra älvstrandenområdet. År 1988 antogs en översiktsplan: Eriksberg, ”den goda staden”: hotell, bostäder, kultur. Lindholmen, ”den lärande staden”: kunskapscentrum med gymnasier, Chalmers och senare Göteborgs Universitet. Götaverken eller Lundby strand, ”Den innovativa staden”: projekt för omvandling av underleverantörer och småföretag inom sjöfart och industri.

I Eriksberg genomfördes under 1990-talet flera stora evenemang såsom musikaler, konserter och utställningar. I Lundby utvecklades IT-verksamheten. Genom Norra Älvstranden Utveckling AB, bildat mellan kommun och privata intressenter, är nu visionen att vända älvstranden mot staden och ytterligare lyfta fram dess kunskaps- och it-image, skriver Sernhede och Johansson.

Globaliseringen av idag kan enligt författarna beskrivas som den nya formen av global ekonomi som växte fram med början under 70-talets andra halva. Basen är multinationella företag, nya sätt att kommunicera samt det fria flödet av kapital skriver de, och hänvisar till Saskia Sassens teorier<sup>37</sup> om att ett antal stora städer, så kallade ”global cities” fått en ledande, strategisk ställning i den globala ekonomin. Göteborg är själv inte en ”global city” men måste anpassa sig till samma ekonomiska världsordning säger Sernhede och Johansson. Framväxten av informations- och kunskapsindustrin i samband med den ekonomiska globaliseringen har bidragit till att förändra det urbana landskapet, stadens geografi. Detta har skapat en socioekonomisk och rumslig ojämlikhet menar de, genom bland annat gentrifiering som tidigare nämnts.

Omvandlingen av Norra älvstranden är ett av de största projekten i Europa framhåller Sernhede och Johansson. Göteborgsregionen satsar idag på forsknings- och kunskapsintensiva verksamheter. Chalmers och GU är delaktiga i utvecklingen av näringslivet, till exempel Astra och Ericsson. På Lindholmen Sciencepark finns ett it-kluster bestående av Göteborgs universitet och

---

37 Se Sassen, S. (1991) *The global city*. New York, London, Tokyo Princeton University Press, New Jersey

en rad företag. Staden lanserar sig också som en evenemagsstad med en attraktiv och kulturellt rik stadsmiljö. Göteborg försöker att aktivt ta plats i den globala konkurrensen.

#### *Estetik*

Göteborgs stadsbyggnadskontor har gett ut skriften ”Ack va vackert”.<sup>38</sup> Den ska vara underlag för ”Vatten så klart”, Vattenplan för Göteborg och inspirationskälla för dem som arbetar med vattenfrågor.

”Ack va vackert” börjar med att konstatera att ”vatten är grunden för allt liv”, och drar människor till sig. Ett exempel är gamla städer som alltid hade pumpen eller brunnen på torget, innan vattenledningar installerades. Vattnet blev en viktig mötesplats. Vatten utgör ett kretslopp mellan atmosfären, marken, vattendrag och havet. Staden ingår också i detta kretslopp med sitt dagvatten, dricksvatten och avloppsvatten. Vatten utgör förbindelsevägar och hamnar, det styr möjligheter till produktion och försörjning.

Men ”Ack va vackert” konstaterar också att vattnet under en lång period har berövats människan i staden. Inställningen till vattnet är oftast teknisk och funktionell. Istället skulle det kunna användas mycket mera som ett form- och rörelseelement. Författarna tror att det synliga vattnet kommer att öka i staden i takt med att det kommer att bli allt viktigare att hitta lokala lösningar för dag- och spillvatten för att minska belastningen på reningsverken. Det går ofta att kombinera biologiska och estetiska värden i sådana lösningar. Det är lika viktigt att tillföra lekfullhet, lust, spiritualitet och glädje genom vatten. Vatten kan vara till glädje året om. Skriften visar många exempel på hur vatten kan användas i staden för en rad effekter – stilla, i rörelse, horisontellt, vertikalt, på ytor, fryst, som dimma, belyst. Det kan fungera som effektiv förbättrare av ljudmiljön. Slutordet i skriften blir att vatten, synliggjort, kan berika människors upplevelser av natur och kultur i staden. Man bör vid all vattenplanering väga in skönhetsaspekterna.

#### **3.5.3. Analys**

Vattnet visar sig genom historien ha haft och fortfarande ha flera olika betydelser: det är till nytta, det är till nöje och det kan utgöra ett hot. Hur vatten möter land och vilka användningsområden vattnet haft, har varit en stark kraft i hur staden utformats. De historiska betydelserna och användningsområdena, som ofta är anledningen till att staden ligger vid vattnet - transport, fiske, energi – är relativt påtagliga och uppenbara. De nya betydelserna som vattnet har fått verkar däremot svårare att identifiera och definiera. Jag ska göra ett försök.

Sernhede och Johansson skriver om miljöers omladdning och om en imaginär stad. Ett begrepp som beskriver en förändring av betydelse är också ”omkodning”, beskrivet av Moa Tunström.<sup>39</sup> Hon förklarar omkodning som att bebyggelsens utformning kan vara uttryck för sin tid, men att dessa uttryck sedan kan omkodas. Uttryckets betydelse och vad det symboliserar kan ändras.

#### *Postindustri*

Omkodningen av industribyggnader och gamla hamnmiljöer kan speglas i en omkodning av själva vattnet, tänker jag. Från att ha betytt energi, transport och rening betyder det nu attraktivitet,

---

38 Stadsbyggnadskontoret Göteborg (2001)

39 Tunström, M (2005), sid 67

lust och fritidsaktiviteter. En övergång i betydelse verkar ha skett, från nytta till nöje. Men båda tolkningarna innebär en försörjning. Idag blir vattnet en del i städernas konkurrenskraft. Det är på så sätt fortfarande en drivkraft i en industri, men en kulturell istället för en mekanisk.

#### *Centralt läge*

Man kommer ofta rakt in i staden när man kommer på vattnet. Kanske kan detta vara en anledning till att lägen vid vatten blir attraktiva, då många idag strävar efter ett centralt läge för bostad eller arbete. Det vattennära läget då blir extra attraktivt då det ligger i stadskärnan.

#### *Rekreation*

Om det nu är så att man sedan 1700-talet (till exempel i England) åkt på semester till "seaside-resorts" så är det inte konstigt att vattnet, för den klass som hade/har råd, betraktas som något attraktivt och lustfyllt. Kanske till skillnad från dem som är beroende av vattnet för sitt uppehåll, och inte har/hade råd att åka på semester. Många människor har idag råd att vistas vid vatten för bad, lek och sport och förknippar vatten med positiva känslor. Att vattnet kan tillföra positiva estetiska upplevelser i staden konstateras av Göteborgs stadsbyggnadskontor och i exemplen från Schweiz där det ökade kravet på rekreation vid vattnet får en central roll.

#### *Ekologi*

Den nya medvetenhet om vattenrum som rekreationsrum i staden som beskrivs i Anthos har också ett tydligt inslag av miljömedvetenhet. Det talas i de flesta fall om vinster som görs genom att den biologiska mångfalden ökar, vilket i sin tur tillför ett mervärde för människor. I Zürich talar man också medvetet om synergieffekter: man vill uppnå både bättre rekreation, ekologi, högvattenskydd och samverkan kring Limmat. Även i projekten med flodutvidgningar är detta syfte tydligt.

#### *Marknadsföring - branding*

Exempel genom historien från romarnas monumentala hamnar via 1700-talets London och Boston till idag visar att marknadsföring av en stad genom dess byggnader inte är något nytt. Ligger staden vid vatten har man en stor möjlighet att utmärka sig. Idag kallas detta för "branding" och syns till exempel i konserthuset i Hamburgs Hafencity.

#### *Nackdelar?*

Som jag kommer att ta upp senare i detta examensarbete innebär vattnet idag, genom det förändrade klimatet, ett hot. Havsnivån stiger och de extrema väderhändelserna med stormar och regn blir vanligare. Man kan därför anta att byggandet vid vattnet inte är oproblemiskt.

### **3.5.4. Slutsatser och sammanfattning**

Vatten i staden har genom historien på olika platser haft olika innebörder. Idag har det mer och mer en betydelse av rekreation och ekologi och som konkurrenskraft mot andra städer. Verksamheter och bostäder byggs idag i gamla hamnområden, ofta med centralt läge i staden. Man kan därför inte säga att vattnet förlorat sin nyttoegenskap, då det idag fortfarande ingår i stadens ekonomi, men delvis på ett annat sätt än förr.

Det som gör det relevant att ta upp varför man bygger vid vatten som bakgrund till exempel och resonemang i examensarbetet, är de problem som detta kan föra med sig i det förändrade klimatet, men också de många positiva aspekter som vattnet för med sig och som man bör utnyttja.





## 4. UTREDNING

I detta avsnitt följer svar på frågeställningarna, i form av en genomgång av problem orsakade av översvämningar, rekommenderade åtgärder och av exempel på detta från tre olika svenska städer. Hur kan man minska sårbarheten och öka robustheten? Och vad innebär egentligen robust?

## 4.1. ÖVERSVÄMNING: PROBLEM OCH LÖSNINGAR INOM PLANERING

### 4.1.1. Problem som orsakas av översvämningar

#### *Bebyggelse*

Lågt liggande fastigheter kan drabbas av översvämning genom till exempel tillfälligt stopp i spill- och/eller dagvattenledningar, strömbortfall eller pumphaverier i avloppspumpstationer, överbelastning och uppdämning i avloppsnäten, intensiv snösmältning eller högt vattenstånd i sjöar och diken med mera som kan orsaka inströmning i fastighetens ledningssystem. Detta enligt ”Översvämning”.

Landets sydvästra och västra delar och delar av östkusten blir sannolikt utsatta för ökad risk för ras, skred och erosion, skriver författarna till Klimat- och sårbarhetsutredningen. Detta på grund av de förändrade nederbördsmängderna och grundvattennivåerna. Inom andra områden kan risken istället minska då vårflod och höga flöden minskar.

#### *Erosion*

De mest erosionsbenägna jordarna har kornstorlekar mellan fin- och mellansand, enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen. Erosion i rinnande vatten förutsätter löst jordmaterial och en tillräckligt hög flödeshastighet som gör att vattnet kan flytta materialet. Erosion av vågor kan uppstå av vindvågor, tappning från till exempel dammar och av svallvågor från fartyg. Både mer extrema och mer frekventa flöden ökar erosionen längs vattendrag och sjöar.

Sverige har 11 500 kilometer kust med olika kustformationer.<sup>40</sup> Särskilt längs sandkuster är erosionsprocessen snabb. Genom stranderosion förloras material från strand och botten i strandområdet. Den naturliga balansen på stranden kan störas genom konstruktioner i vattnet, fartygstrafik eller avverkning av strandnära skog. Under stormar kan mer omfattande erosionsangrepp ske. Kusterosion pågår främst längs Hallands, Skånes, Ölands och Gotlands kuster. Mest utsatt är Skånes sydkust. Enligt SGI:s inventering som beskriven i Klimat- och sårbarhetsutredningen, finns förutsättningar för stranderosion vid 15 % av Sveriges kuster, cirka 1800 kilometer.

Erosionen bedöms öka mest i sydvästra och västra Sverige och i delar av mellersta Norrland, beroende på ökad intensiv nederbörd och ökade höga flöden, säger Klimat- och sårbarhetsutredningen. I östra Mellansverige och i delar av Norrland bedöms erosionsrisken minska eller vara oförändrad.

Faktorer som påverkar erosion listas i Klimat- och sårbarhetsutredningen:

- vattennivå i havet med hänsyn tagen till landhöjning
- vågförhållanden (frekvens, höjd, riktning, extrema förhållanden)
- vind- och strömförhållanden (riktning, intensitet)
- jordarter/geologi på land och havsbotten
- topografi och morfologi (strandlinjens utformning, höjder på dyner)
- batymetri (nivåförhållanden och lutningar på havsbotten).

---

<sup>40</sup> Analysen i Klimat- och sårbarhetsutredningen inriktar sig på erosionen i jordtäcken längs havet efter som erosion av berg är en mycket långsam process.



När havet enligt de olika scenarierna kommer att stiga kommer tidigare opåverkade strandområden att nås av vattnet enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen. Medelvattennivån kommer att ha en långsam kontinuerlig påverkan medan kraftiga vågor kombinerat med högt vattenstånd lokalt kan orsaka stor påverkan. En uppskattning enligt en modell som bygger på samband mellan havsnivåhöjning och påverkan på stränder är att en centimeters höjning av havsnivån påverkar stranden en meter upp på land.

#### *Ras och skred*

Ras och skred beskrivs i Klimat- och sårbarhetsutredningen: markens vattenförhållanden såsom portryck och grundvattennivå påverkas av nederbörd. Tillsammans med jordartens egenskaper påverkar detta stabilitet och hållfasthet. Stabiliteten kan försämrats av intensiva regn, växlande vattennivåer och erosion. Situationen försämrats ytterligare av mänsklig påverkan och yttre belastning. Detta kan orsaka ras, skred och slamströmmar. I Räddningverkets skrift kan man läsa om att älvsäntraner som normalt står torra ställs under vatten vid översvämningar, vilket i kombination med vattnets höga hastighet eroderar slänterna med minskad stabilitet som följd, då de mothållande jordmassorna nötts bort. I en tidigare stabil slänt kan på så sätt skred uppstå.

Nederbörsoökningen kommer att bli störst under vinterhalvåret, då avdunstningen är låg fortsätter Klimat- och sårbarhetsutredningen. Detta ger höga vattennivåer. I södra Sverige blir det torrare sommartid. När vattennivåerna sjunker i början av sommaren minskar den mothållande kraften. Vattentrycket i marken kan fortfarande vara förhöjt. Sammantaget medför dessa förutsättningar ökad skredrisk. Redan idag finns ett uttalat problem med skredrisker. Under de senaste hundra åren har mer än 55 stora jordskred (mer än ett hektar drabbades) inträffat i Sverige. Störst risk finns i Götaälvdalen och andra dalgångar i västra Götaland, där skredbenägna leror avsatts av havet och sedan kommit i dagen genom landhöjningen.

I Klimat- och sårbarhetsutredningen nämner man också att raviner kan uppstå vid långa perioder av hög nederbörd som ger vattenmättad mark, samt intensiva regn med ytavrinning och erosionsangrepp. Vattenmättad mark och intensiva regn ökar också risken för skred i moränmark, liksom slamströmmar.

#### **4.1.2. Sårbarhet i den byggda miljön**

Risken för översvämningar ökar. Detta drabbar bebyggelse, infrastruktur, industri och jordbruk, skriver man i Klimat- och sårbarhetsutredningen. Dricksvattnet kan hotas, liksom elförsörjning. Lokala skyfall leder till översvämningar av dag- och avloppsvattensystem, vilket redan idag är ett problem som bland annat leder till utsläpp av avloppsvatten.

När naturmark med begränsad bredd och som ofta gränsar till infrastruktur och bebyggelse (till exempel strandängar och badplatser) eroderar bort riskerar också bebyggelsen att utsättas för erosion och översvämning, säger utredningen. Värden som riskeras genom ras, skred och erosion är bebyggelse, infrastruktur, turistanläggningar, natur- och rekreationsområden. Skred kan också utgöra ett hot mot miljön genom att slam sprids till vattentäkter och att farleder blir för grunda.

Infrastruktur drabbas ofta hårt av omfattande översvämningar. Detta är allvarligt då utrymning av människor och transporter till det drabbade området fördröjs eller stoppas. Ofta finns ledningar för el och telefon i broar. Då dessa slås ut isoleras de drabbade.

Bebyggelsen i Sverige har på senare år smugit sig närmare och närmare både reglerade och oreglerade vattendrag, vilket är ett problem enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen. Från 1960-talet till 1980-talet föll relativt lite nederbörd och höga flöden var sällsynta, eftersom regleringsgraden hos vattendragen ökade och magasinerna kunde ta hand om snösmältningen. Magasinen har också fungerat som buffert vid regnperioder. När det nu sedan början av 1990-talet har inträffat höga flöden och översvämningar på grund av intensiva och långa regnperioder också vid andra tider på året än vårfloden, har miljö, infrastruktur och byggnader tagit skada då överskottsvattnet släppts förbi fördämningen.

För reglerade vattendrag finns en stor osäkerhet i att förutsäga förändringar i 100-årsflödena, eftersom det beror på hur de tappas menar författarna i Klimat- och sårbarhetsutredningen. De vattendrag som redan idag har problem med höga flöden väntas få större problem i ett förändrat klimat, medan andra områden får mer sällan återkommande höga flöden.

En tredjedel av Sveriges 3,1 miljoner fastigheter finns (år 2005) enligt Boverket, återgivet i Klimat- och sårbarhetsutredningen, i de tre storstadsregionerna. Den största delen av fastigheterna är småhus och fritidshus. I kustzonen (definierad som alla öar samt fastlandet fem kilometer in från strandlinjen, också på Gotland) som utgör 6,5 procent av Sveriges areal, finns 30 % av det totala antalet fastigheter. Av landets befolkning bor 3,5 miljoner människor i kustzonen. Den södra delen av kusten är mer bebyggd än den norra. Cirka 30 % av kusten är bebyggd inom 100 meter, och ungefär 120 000 byggnader finns inom denna zon. Under senare år har byggandet i Sverige varit lägre än under 1970- och 80-talen, men i kustzonen har den procentuella andelen av byggandet ökat, främst i södra Sverige. Högst bebyggelsetryck råder idag längs västkusten, Skånes kust, Blekinges södra kustområde och i Stockholms kust- och skärgårdsområde. Trender är också att attraktiva hamnområden bebyggs liksom att fritidshus nära större orter permanentas skriver författarna.

För bebyggelse längs havet finns ingen översvämningskartering gjord. (Det saknas höjdinformation längs kusterna för att kunna göra en mer detaljerad studie). I Klimat- och sårbarhetsutredningens Bilaga B 14 finns dock en övergripande analys utförd av bebyggelse under den lägsta höjdkurvan, + fem meter, samt den bebyggelse som drabbas vid den globala havsnivåhöjningen på 88 cm och 100-årsvattenstånd. Längs Sveriges västra, södra och sydöstra kuster samt vid Stockholms kuster finns en stor del av bebyggelsen under fem-meterskurvan. I Stockholms län är bebyggelsen på öar och längs kusten relativt tät. I Skåne finns ca 30 % av bebyggelsen under denna höjd, eftersom terrängen är så flack. Beroende på scenario kommer havsnivån i slutet av seklet i södra Sverige att bli 0,8-2,0 meter över dagens medelnivå.<sup>41</sup> I södra Sverige innebär detta att ca 20 % av bebyggelsen under fem-meterskurvan skulle riskera översvämning, och fem procent i norra Sverige. I södra Sverige innebär dessutom översvämningsrisken att områden sätts under vatten permanent enligt utredningen.

#### 4.1.3. Vattenkvalitet

##### *Dricksvatten*

Om dricksvatten skriver författarna i Klimat- och sårbarhetsutredningen. Vattenförsörjningen

---

41 SOU 2007:60 sid 298. Klimat- och sårbarhetsutredningen utgår från IPCC:s tredje rapport när det gäller havsnivåhöjning: scenarierna där medför 9, 48 respektive 88 cm höjning. I scenarierna har hänsyn tagits till landhöjningen, se sid 292.

är en kedja från tillrinningsområde, till vattentäkt, distributionssystem med ledningsnät, tryckstegringsstationer och vattenreservoarer. Av Sveriges kommunala vattenförsörjning kommer hälften från ytvatten, det vill säga sjöar och vattendrag. Resten är grundvatten, varav ytvatten genom infiltration är en viktig del av nybildningen. Råvattnet i Sverige har haft en god kvalitet, varför reningstekniken är relativt enkel. Vattenförsörjningen kommer att vara god i Sverige även i framtiden. Tillgångarna kommer att öka i stora delar av landet, förutom i de sydöstra delarna där det kan bli brist. För att fortsättningsvis ha en hög kvalitet på vattnet måste dock dagens, samt framtida hotbilder hanteras.

De svenska vattenverken klarar smittämnen i form av bakterier. Genom ökad kunskap och faktiska förändringar har den mikrobiologiska hotbilden mot vårt dricksvatten nu börjat förändras. Det finns också en risk för att kemiska föroreningar sprids till vattendragen genom extrem nederbörd och översvämningar. Risken för smitta genom encelliga parasiter och virus kommer sannolikt att öka på grund av högre temperatur och kraftigare nederbörd. Den dos av klor som idag tillsätts vattnet är verkningslös på parasiterna och har måttlig effekt på virus. Avskiljningen i ytvattenverken genom kemisk fällning eller filtrering är heller inte fullständig. I grundvatten beror avskiljningen av virus i marken på olika klimat- och grundvattenförhållanden, som kan ändras snabbt vid extrema väder. Övergödning och humushalter kommer att öka genom högre temperatur, längre isfria perioder och ökad avrinning på många håll. Genom att havsnivån höjs ökar risken för saltvatteninträngning i vattentäkter nära kusten. Skydd av vattentäkter blir alltså ännu viktigare i ett framtida klimat.

Vid översvämningar, ras och skred ökar risken för spridning av markföroreningar till vattentäkter, betesmark, badplatser och bevattningsvatten. Avloppsvatten kan läcka in i ledningar och dricksvattentäkter.

#### *Dagvattensystem och avloppsvatten*

Avloppsledningsnät omfattar både spillvattenledningar och dagvattenledningar. Det finns i princip tre typer av avloppsnät enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen:

- kombinerat system där spill-, dag- och dräneringsvatten avleds i gemensam ledning. Bräddavlopp ska skydda lågt liggande bebyggelse vid kraftig nederbörd.
- duplikatsystem, där spill- och dagvatten avleds i olika ledningar, och där dräneringsvatten kan avledas i någon av dessa.
- separat system, spillvatten avleds då i egen ledning och dagvatten hanteras lokalt eller tillsammans med övrigt vatten.

Att utbyggnad av avloppssystemet började i större städer i 1800-talets slut står att läsa i Klimat- och sårbarhetsutredningen. Under 1950-talet utvidgades systemen i takt med övrig bebyggelse, och man gick över från kombinerat till duplikat system. Idag utgör dagvattenledningarna 35%, spillvattenledningarna 57 % och kombinerade ledningar 8 %. De kombinerade ledningarna finns ofta i städernas äldre, centrala delar. Ofta förnyar man delar av avloppsanläggningar och inte hela åt gången eftersom de har olika förutsättningar i markförhållanden, anläggningssätt och kvalitet. Förnyelsetakten av både dagvatten- och spilledningar är mindre än en procent per år. Dagvattenhanteringen har de senaste 10-20 åren genomgått ett systemskifte. Syftet är att minska de avledda dagvattenflödena, göra områden tåliga mot kraftig nederbörd, minska föroreningsbelastningen på recipienten och behålla grundvattenbalansen inom bebyggelseområdena.

I ett förändrat klimat kommer avloppssystem att belastas kraftigt på grund av ökade och

omfördelade regnmängder skriver författarna. I kombinerade system finns en risk för översvämning av lågt belägna källare då bakåtströmning kan uppstå vid överfullt system. För att skydda lågt liggande byggnader finns bräddavlopp. Bakåtströmmande dagvatten kan också drabba lågt liggande källare anslutna till lågt liggande dräneringssystem. Källarmuren måste då klara att stå under kortvarig dämning. Extrema skyfall kan genom bakåtströmning i avloppssystemen leda till lika stora skador som översvämning genom högt vattenstånd i vattendrag och sjöar. Ökade volymer måste avledas, med risk för översvämning och bräddning. När havsnivåerna höjs försvåras också avledning av dagvatten, då recipienten dämmer längre in i systemet. Bakåtströmning kan uppstå om ledningen mynnar under vattenytan.

Bräddning uppstår enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen då ledningskapaciteten överskrids på grund av för höga flöden, och det orenade regnvattnet tillsammans med överskottsvattnet passerar direkt till recipienten via ett bräddavlopp. Bräddning sker även vid reningsverk om kapaciteten överskrids, oftast avleds vattnet då efter grovrensningssteget. I ett kombinerat system späds avloppsvattnet ut med dagvatten, medan nödavledning i samband med stopp i pumpstationer innebär utsläpp av orenat spillvatten. Halterna av mikrobiologiska föroreningar blir då högre.

De kommunala avloppsreningsverken ligger ofta lågt då man strävar efter självfall, skriver författarna. Därför är de också känsliga för översvämning. I framtiden kan antalet och omfattningen av bräddningar på grund av överskriden kapacitet öka. Följderna kan bli ökad mikrobiologisk belastning och hälsorisker för råvattnet.

Extrema regn leder till snabbare transporter av vatten, vilket kan leda till föroreningspulser till grund- och ytvatten. Föroreningar kan också lakas ur mark som tidigare ej varit påverkad av vattengenomströmning genom höjning av yt- och grundvattennivåer. Genom ras, skred och erosion kan föroreningar som legat orörliga bli mer mobila menar författarna.

#### 4.1.4. Planeringens potential

Konsekvenserna av klimatförändringarna kommer troligen inte att upplevas som så dramatiska, då de flesta förändringarna går långsamt, skriver författarna till Klimat- och sårbarhetsutredningen.<sup>42</sup> De negativa konsekvenserna kan också mildras genom en medveten planering. En stor del av de åtgärder som krävs kommer troligen att spridas ut under en lång tid och genomföras löpande i takt med nybyggnader, nyinvesteringar, planerad ombyggnad och upprustning med mera, menar de.

På den översiktliga kommunala planeringsnivån finns enligt Boverket<sup>43</sup> en möjlighet till helhetssyn på nutida och framtida konsekvenser av ett förändrat klimat. Man kan fatta strategiska beslut om vad man kan använda riskutsatta områden till. När dessa ställningstaganden förankras politiskt kan processen för mer detaljerad planering och lovgivning snabbas på.

Trots att stora delar av landet drabbats av återkommande översvämningar hanterade enligt Räddningsverkets rapport ”Riskhantering i översiktsplaner – En vägledning för kommuner och

---

42      SOU 2007:60

43      Boverket Hemsida

länsstyrelser<sup>44</sup> den första omgången översiktsplaner, runt 1990, översvämningar endast sparsamt.

Kommunerna har ett visst ansvar för att säkerhet beaktas i all verksamhet och att olyckor förebyggs, säger Räddningsverket. Översiktsplanen ska enligt Plan- och bygglagen 4 kap 1§ redovisa miljö- och riskfaktorer som bör beaktas vid beslut om användning av mark- och vattenområden. Länsstyrelsen bör ta upp riskfrågorna i sina plansamråd med kommunerna och bistår med underlag.

#### 4.1.5. Ansvar

I Klimat- och sårbarhetsutredningen föreslås hur ansvarsfördelningen inom planering inför det förändrade klimatet bör ändras. Detta ansvar är fördelat mellan stat, kommuner och enskilda. Länsstyrelserna bör få en mera drivande roll och hålla ihop anpassningsarbetet i respektive län. Naturvårdsverket bör ansvara för uppföljning och rapportering. SMHI ska ansvara för kunskapsförsörjning om klimatförändringarna. SGI, Räddningsverket, Boverket och flera andra sektorsmyndigheter, bör få ett tydligare ansvar inom sina respektive områden, både vad gäller risken för extremhändelser och mer kontinuerliga förändringar.

Enligt utredningen behöver kommuner ta ökad hänsyn till risker för översvämning i sin översikts- och detaljplanering. Kompetensen kring detta behöver höjas. Vidare sägs i utredningen att kommunerna har en viktig roll i att identifiera, analysera och prioritera områden med risk för bland annat översvämningar. Kommuner och fastighetsägare bör vidta förebyggande åtgärder för att anpassa den bebyggda miljön samt ha beredskap att minska konsekvenserna om olyckor inträffar.

#### 4.1.6. Hur ska man då planera?

I rapporten från Räddningsverket<sup>45</sup> kan man läsa om tips och idéer för hur man kan hantera risker genom översiktsplanering. Enligt denna skrift är det viktigt att i översiktsplanen redovisa var översvämningssrisk finns för att kunna förhindra skador. Dessa områden bör man undvika att bebygga. Om kommunen ändå väljer att tillåta bebyggelse måste undersökningar och förebyggande åtgärder vidtas, säger man i rapporten. Frågor att ta upp i en översiktsplan för att hantera översvämningar kan enligt Räddningsverket vara:

- översiktlig översvämningsskartering, och mer detaljerad
- riskobjekt och skyddsobjekt: Det är viktigt att översiktsplanen tar upp risker för att föroreningar sprids i samband med översvämning, säger Räddningsverket. Man bör då redovisa både så kallade riskobjekt och skyddsobjekt. Riskobjekt kan vara dammar, deponier, industrier och avloppsreningsverk. Skyddsobjekt kan vara naturreservat, jordbruksmark, våtmarker med mera. Sjukhus, med flera exempel, kan vara både risk- och skyddsobjekt.
- områden olämpliga för bebyggelse
- områden med risk för erosion, ras och skred: Bebyggelse och kommunikationer har sedan länge förlagts till dalgångar. Där finns ofta risker för översvämning och erosion, och därmed ras och skred. Man måste ta hänsyn till detta både i bebyggda och obebyggda områden. För vissa västsvenska kommuner finns planeringsunderlag framtaget av SGI och SGU, med kartor och

---

44      Räddningsverket (2004)

45      ibid

inventeringar av jordarter, grundvatten och andra förutsättningar. I översiktsplaneringen behöver man ta hänsyn till bland annat områden med förutsättningar för ras och skred, områden med låg stabilitet, geotekniska undersökningar etcetera.

- lägsta nivå och metod för grundläggning av ny bebyggelse
- områden där bara källarlösa hus får byggas
- permanent invallning, markförstärkning eller nivåhöjning av mark
- inventering och erfarenheter av tidigare översvämningar
- vattendomar.

Klimat- och sårbarhetsutredningen föreslår att avloppsvattenhanteringen i högre grad än idag ska säkerställas tidigt i kommunens planprocess. I höjdsättningen i förhållande till omgivande vatten måste ett förändrat klimat beaktas i ett långsiktigt perspektiv. Boverket bör ge allmänna råd för detta, enligt utredningen. Bland annat kan en lokal dagvattenhantering tillsammans med en genomtänkt höjdsättning minimera risken för översvämning. Flöden behöver kunna styras mot okänsliga områden vid överbelastning.

#### *Exempel på sätt att arbeta*

Genom en ”trafikljusmetod” har man på Vattenmyndigheten i Friesland i Nederländerna<sup>46</sup> tagit fram förbättrade översvänningskartor för lågt liggande områden, som presentationsmaterial för de fysiska planerarna. Röd färg indikerar att även om det redan finns byggnader på området, passar det inte för bebyggelse. Orange färg betyder ett landsbygdsområde som inte är lämpligt för utveckling. Grön färg innebär att området är lämpligt för bebyggelse. Kartorna som utarbetats med denna metod är mycket enkla att förstå, och kommer att underlätta samarbetet mellan planerare och vattenadministratörer.

#### **4.1.7. Robust samhälle**

Ett robust samhälle är enligt Räddningsverkets rapport<sup>47</sup> ”mindre sårbart och mer uthålligt mot yttre störningar och hot”. Krav ställs då på hur olika samhällsfunktioner samverkar. Robustheten är ekologisk, social och teknisk. Ekonomisk robusthet ingår i alla dessa delar, vilka måste ses som en helhet. Hos många kommuner finns idag en ambition att ha ett helhetsperspektiv på planeringen. Det krävs då en förmåga att arbeta över sektorsgränserna säger Räddningsverket. När riskhantering, säkerhets- och beredskapsplanering integreras i samhällsplaneringen kan kommunen bli robust.

Riskbegreppet har vidgats och det finns många faktorer att ta hänsyn till i den fysiska planeringen för att förhindra olyckor, berättas i rapporten. Robust planering är enligt den ett nytt synsätt som syftar till att uppnå ett hållbart samhälle.

#### **4.1.8. Samarbete, exempel FLOWS**

Flows<sup>48</sup> är ett EU-projekt som startades 2002 och avslutades 2006. Syftet var att öka medvetenheten om risker för översvämningar, och sprida kunskaper till enskilda och

---

46 Länsstyrelsen Västra Götalands län (2006)

47 Räddningsverket (2004) sid 8

48 Länsstyrelsen Västra Götalands län (2006) Mer information finns på [www.flows.nu](http://www.flows.nu)

myndigheter om vad man kan göra för att minska riskerna. Inom projektet har man arbetat med att bland annat ta fram detaljerade översvämningskartor, jämföra likheter och skillnader mellan olika underlag som används i Europa för att beräkna översvämningsrisker, visa praktiska exempel på skydd av ny och befintlig bebyggelse och ta fram metoder och tekniker för bättre informationsspridning.

Flows har deltagare från regioner i Norge, Tyskland, Nederländerna, Storbritannien och Sverige. Projektet har förmedlat många goda exempel mellan deltagarna, som alla kommit olika långt med åtgärder för att förebygga och anpassa. Från Sverige har Länsstyrelserna i Västra Götalands län, Värmlands län, Räddningsverket, Arvika, Karlstad och Säffle kommuner deltagit. Efter översvämnarna 2000 och 2001 fick Värmlands och Västra Götalands län möjlighet att genomföra delar av sina handlingsprogram inom FLOWS-projektet. Nästa programperiod i Flows-projektet löper mellan 2007 och 2013. Deltagarna från Sverige ställer sig positiva till en fortsättning då det fortfarande finns mycket att göra utmed Väner och Göta älv, och det visat sig mycket givande att samverka med andra länder om översvämningsfrågor.

#### **4.1.9. Planeringsunderlag**

Varje kommun har enligt Räddningsverkets rapport en egen unik riskbild beroende på trafikstruktur, tätortstruktur, befolkningsstruktur, markens beskaffenhet med mera. Underlag som till exempel riskanalyser bör tas fram för att användas i översikts- och detaljplanering liksom i miljökonsekvensbeskrivningar. Varje kommun måste enligt 3 kap 2§ i Lagen om skydd mot olyckor ha ett handlingsprogram för förebyggande åtgärder, samt de risker som finns som kan leda till räddningsinsats.

I en riskhanteringsgrupp kan räddningstjänst, samhällsplanerarförvaltning och flera andra förvaltningar ingå, föreslår Räddningsverket. Man får då en bred gemensam kunskap. Även polisen bör ingå. Arbetet bör ledas av samhälls- eller stadsbyggnadskontoret så att resultatet kan kopplas till den översiktliga planeringen. Det är viktigt att räddningstjänsten medverkar aktivt vid upprättandet av översiktsplan. Då kan säkerhetsperspektivet förstärkas. Hittills har det mest varit placering av räddningsstyrkor, anläggningar med särskilda insatsplaner och kommunens insatstider som syns i översiktsplaner.

Översvämnung är en riskfaktor som bör behandlas mellankommunalt, och samråd bör genomföras i ett tidigt skede menar Räddningsverket. Länsstyrelsens förteckningar över länets riskfaktorer är då mycket värdefulla. Förutom planeringsunderlag från länsstyrelsen är det enligt Räddningsverket värdefullt om en kommun gör en riskinventering:

I första steget, riskinventeringen, bör alla berörda förvaltningar delta i arbetet. Åtgärder kan delas in i riskförebyggande och skadebegränsande. Andra steget är riskanalys. Man bedömer då risknivåerna vad gäller sannolikhet och konsekvens och skiljer då på kvantitativ (matematisk) och kvalitativ (beskrivande) riskanalys. Ofta arbetar man i kommunen med kvalitativ analys. Analysen kan bygga på statistik och på erfarenheter av bedömning av sannolikhet och konsekvens. Förslag till åtgärder ska till sist leda till att risken för olyckor minskar utan att det blir negativa konsekvenser för samhället. Det kommunala handlingsprogrammet ska innehålla kommunens målsättning för förebyggande åtgärder samt risker för sådana olyckshändelser som kan kräva räddningsinsatser.

Räddningsverket har nationellt ansvar för att översiktlig översvämningskartering över större sjöar

och vattendrag genomförs. Dessa kartor används sedan i översiktsplaneringen som underlag. För varje karterat område finns en skriven rapport och GIS-material. Rapporterna anger översvämningszoner för hundraårsflöden samt högsta flöde enligt Flödeskommitténs riktlinjer för dammdimensionering. Det visar sig genom Räddningsverkets material var varje kommun sedan måste arbeta vidare med mera detaljerad inventering. Om bebyggelse redan finns i de utsatta områdena måste kommunen vidta skadeförebyggande åtgärder, till exempel permanent invallning, menar Räddningsverket.

En viktig förutsättning för säker samhällsplanering är tillförlitliga data om flöden och nederbörd, skriver författarna i Klimat- och sårbarhetsutredningen. Det finns också behov av en nationell höjddatabas med tätare och mer noggranna höjddata. Idag saknas detta för huvuddelen av Sveriges kuster. Detta bör Lantmäteriet få i uppdrag att göra, föreslås i Klimat- och sårbarhetsutredningen.

#### **4.1.10. Redovisning av riskfaktorer i översiktsplanen**

Ett bra sätt enligt Räddningsverket att hantera olika typer av risker är genom IT: databaser, kartor och informationsspridning är viktiga delar av riskhanteringsarbetet.

I översiktsplanen bör enligt Räddningsverket redovisningen av riskfaktorer vara överskådlig, kortfattad och lättförståelig. Om man kan redovisa riskerna på en karta ska man göra det. Informationen ska vara tydlig och korrekt så att den kan användas i fortsatt planering och i miljökonsekvensbeskrivningar. Kommunen bör också beskriva rekommendationer eller någon viljeriktning som vägledning för kommande planering. Riskredovisningen bör vidare ligga separat i översiktsplanen så att länsstyrelsen lätt kan granska den. Det är en stor fördel att lägga ut informationen på kommunens hemsida så att fler medborgare kan ta del av den. GIS en framgångsrik metod att använda sig av i arbetet med att redovisa kommunens risker, tycker Räddningsverket.

#### **4.1.11. Lagändringar**

I Klimat- och sårbarhetsutredningen föreslås att man ska undvika att bygga i riskområden. Det är viktigt att tidigt beakta detta och ta hänsyn, då klimatförändringarna sker successivt och bebyggelse ofta har en lång livslängd. Detta förhållningssätt kan underlättas genom en ändring i Plan- och bygglagen, där det blivit förtydligat att bebyggelse ska lokaliseras till mark som är lämplig för ändamålet med hänsyn till hälsa, säkerhet samt med hänsyn till risk för olyckor, översvämning och erosion, enligt utredningen.

Andra lagändringar som föreslås i utredningen är bland annat:

- att kommunen ska få vidta åtgärder för att förebygga översvämning, erosion, ras och skred som omfattar enskilda fastigheter, alternativt bidra ekonomiskt. (Lag 2008:000 om vissa kommunala befogenheter beträffande förebyggande åtgärder mot naturolyckor.)

- I Plan- och bygglagen (1987:10) kan en ny paragraf införas i kap 8 för att kommunens skyldighet att ta hänsyn till risker för översvämnningar, skred och ras i den fysiska planeringen ska bli tydligare. Detta skulle kunna ske genom att preskriptionstiden för kommunernas skadeståndsplikt ökas till 20 år.



Första januari 2008 trädde ändringar av Plan- och bygglagen i kraft, skriver Boverket på sin hemsida. I lagen förtydligas nu hänsyn till översvämningar och erosion som allmänna intressen. Länsstyrelsens ingripandemöjligheter i dessa frågor vid planläggning förtydligas också.

En annan ändring i PBL innebär enligt Boverket att det nu går att göra tillägg, fördjupningar och ändringar av en översiktsplan på ett enklare sätt än tidigare. En fördjupning är en mer detaljerad redovisning av ställningstaganden inom ett begränsat geografiskt område, och kan handla om till exempel kustområden. Tillägg till översiktsplanen i en viss fråga kan läggas till en antagen översiktsplan utan att hela planen måste arbetas om. Detta kan till exempel handla om risker med att exploatera vissa områden. Inom områdena ska då nya avvägningar göras mellan allmänna intressen.

#### 4.1.12. Möjliga tekniska åtgärder

##### *Bebyggelse*

I Klimat- och sårbarhetsutredningen föreslås ett antal möjliga tekniska åtgärder för att minska översvämningsskador i framförallt befintlig bebyggelse:

- dämpning av flöde genom ändrad reglering eller avledning till andra områden
- ökning av vattendragets avbördningskapacitet genom till exempel ökning av vattendragets tvärsektion, alternativ fåra, ombyggnad av dammar
- invallning
- höjning av fastigheter
- anpassning av byggnader och verksamheter. Ett exempel på detta från FLOWS-projektet<sup>49</sup> är Pakefield, Norfolk County Council i Storbritannien där man byggt 20 villor som är så översvämningståliga som möjligt, det vill säga de ska kunna stå emot, reducera och återhämta sig från översvämningar. Kyl, fryslinor och annan elektronik placeras på socklar, väggkontakter sitter högt och golven är lagda med klinker.

Vid översvämning på grund av höjd havsnivå finns bara möjlighet att utnyttja de tre sista punkterna enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen. De två första punkterna måste utföras i större sammanhang, medan resten i viss mån kan utföras av enskilda. Vid höga flöden är förvarningstiden kort. Man bör därför ha vidtagit förebyggande åtgärder, helst permanenta. Även invallning och pumpning behöver planeras utifrån material, personal, geoteknik och dagvattensystem.

##### *Olika typer av vallar*

En permanent vall kan vara den enklaste lösningen inom områden som drabbas av återkommande översvämningar, skriver Räddningsverket i skriften ”Översvämning”<sup>50</sup>. Det är då viktigt att veta orsakerna till eventuella läckage genom vällen, till exempel dagvattenledningar som mynnar i vattendrag utanför. Dessa kan då förses med backventiler eller avstängningsanordningar. Rätt teknik och material för vällen måste väljas och den måste erosionskyddas så högt som man beräknar högsta flöde.

49 Länsstyrelsen Västra Götalands län (2006). Mer information finns på [www.floodresilienthome.co.uk](http://www.floodresilienthome.co.uk)

50 Räddningsverket (2000)

Temporära vallar kan enligt "Översvämning" vara sandsäcksinvallning, jordvallar, pallbarriärer och tubvallar, med flera tekniker. Vilken metod man väljer beror av förväntad vattennivå, vilket material man har att tillgå inom ett rimligt avstånd, grundläggningsförhållanden, omfattning av invallningen samt hur lång tid invallningsarbetet får ta:

- sandsäcksinvallning, att stapla sandsäckar, är en vanlig metod. De kan göras ett par meter höga. Vallarna kan tätas med jord och blir relativt säkra mot inre erosion. Det kräver dock mycket folk då arbetet är tungt och utförs manuellt. Vallen blir tung och kan orsaka marksättningar.
- jordvallar kan byggas av morän med presenning eller sten som erosionsskydd. Också detta blir en tung konstruktion som kan ge sättningsskador i marken och orsaka stora återställningskostnader. Vallbygget kräver dock mindre arbetskraft då det kan mekaniseras.
- pallbarriärer konstrueras med hjälp av lastpallar som lutar mot stöd av stålplåt. Pallen tätas med presenningar. Presenningen hålls mot pallen och marken genom friktion och vattnets tryck. Barriären kan lutar olika för att uppnå olika höjder. Metoden kräver en liten personalinsats och kan monteras snabbt. Den förutsätter dock ett plant underlag. (Se bild på sidan 153.)
- en tubvall kan snabbt byggas av två personer. Den består av en luftfylld tub av pvc-plast med en plastkappa som tätar mot marken på ena sidan då vattnet höjs. Tuberna kan byggas ihop till raka eller böjda barriärer. Höjden kan variera från cirka 20 centimeter till en meter. Tuberna anpassar sig till små ojämnheter i marken och markskadorna blir relativt små.

### *Erosion*

Åtgärder för att förhindra och begränsa erosion har enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen som syfte att

- vara en barriär mellan det erosionskänsliga strandmaterialet och vattnet
- dämpa energin i strömmar och vågor
- styra vattenströmmar och sedimentströmmar så att önskvärd transport och sedimentation kan ske, samt
- förhindra vattnet att översvämma bebyggelse och andra områden.

Olika typer av kustskydd finns och väljs beroende på tekniska och miljömässiga faktorer, topografi, vattendjup, vågklimat och ekonomi beskrivs också i utredningen. Dessa kan vara

- strandskoning, kajkonstruktioner, sponter
- strandfodring (fyllning med sand)
- vågbrytare
- hövder
- förstärkning av naturliga kustskydd, till exempel dyner
- vegetation (till exempel armerad strandvall)
- stranddränering
- fenor på botten (ännu ej färdigutvecklat)

Bedömningen och rekommendationen som görs i Klimat- och sårbarhetsutredningen är att erosionen bör få ha sin gång i områden där det ej finns allmänna eller enskilda intressen eller värden som hotas.

### *Snösmältning och is*

Flödestoppar vid snösmältningen kan dämpas genom att vattendraget regleras i flödesutjämningsmagasin skriver Räddningsverket i "Översvämning". Detta innebär dock alltid ett risktagande då det inte är säkert att dammen fungerar dämpande vid de högsta flödena. Man kan enligt denna skrift förhindra uppbyggnad av isproppar och minska islossningens konsekvenser genom olika åtgärder: påverkan av flödet i vattendraget genom biflöden, rensning

och muddring så att en vårflod mildras. Man kan också underlätta isläggning så att iskristallerna inte bygger upp proppar, genom till exempel fasta anläggningar såsom piler, bommar eller flytande nät där isen kan bildas. För att försvaga isen på våren kan den sandas och plogas.

#### *Dricksvatten*

Åtgärder som föreslås i Klimat- och sårbarhetsutredningen för att trygga vattenförsörjning av god kvalitet är

- för varje vattenförsörjningssystem bör sårbarheter i lokala förhållanden analyseras
- vattentäkter bör skyddas mot kemiska och biologiska föroreningar. Vattenskyddsområden kring kommunala vattentäkter bör utredas närmare. I tillrinningsområdet är den fysiska planeringen en grundläggande faktor för vattensäkerheten. Man bör då bland annat ta hänsyn till utvecklingen inom jord- och skogsbruk. Det vore bra att kunna klassa viktiga vattenförekomster som riksintressen.
- den mikrobiologiska säkerheten vid beredning av dricksvatten bör ökas vid behov. Man bör vidta åtgärder för att klara de förändringar som uppstår i vattnet för kemisk/biologisk kvalitet och temperatur.
- i sydöstra Sverige bör åtgärder vidtas för att hantera en minskad vattentillgång. Sådana åtgärder kan vara att byta läckande delar av ledningsnätet, tillfälliga restriktioner i vattenanvändning till exempel bevattningsförbud. Då detta troligen inte räcker kan man också anlägga nya vattentäkter eller bygga överföringsledningar från andra vattentäkter.
- inom områden som kan utsättas för påfrestningar som ras och skred, bör ledningar säkras till exempel genom att dubblas. (Dubbla ledningar ska då inte lokaliseras nära varandra.)
- beredskapen för att hantera störningar på vattentäkter, ledningar och vattenverk bör ökas. Nu sammanhålls detta arbete genom Krisberedskapsmyndigheten. Cirka 30 centrala myndigheter ingår i samarbetet, även på regional och central nivå. På vattenområdet bör samverkan fördjupas.
- utbildning och information behöver ökas om klimatets inverkan på vattenförsörjningen.

#### *Demonteringsbara hus – en idé inför framtiden?*

En mängd miljömässiga och ekonomiska fördelar kan nås om byggnader enklare kan demonteras och flyttas eller återvinnas, skriver Catarina Thormark i sin artikel "Projektera för demontering Varför i Europa, men inte i Sverige?"<sup>51</sup>. Klimatförändringarnas effekter kan kräva flyttbara hus. Det är svårt att förutse när och om ett område kommer att översvämmas – då kan det vara bra att kunna flytta husen i riskområdena, skriver Thormark. Andra skäl kan vara att avfallshantering och råvaror blir dyrare; det är dyrare att återvinna sammansatta material som måste sorteras, än rena material. En byggnad som kan demonteras får högre återvinningspotential, det vill säga den del av energi och material som kan besparas genom återvinning blir större. Befolkningsutvecklingen och hushållsstrukturer förändras, och i detta sammanhang skulle mer flexibla boendeformer vara positivt. Byggnadens värde bestäms också av läget. Om läget skulle försämrats (till exempel att ortens industri och arbetsgivare försvinner), men byggnaden är flyttbar och kan byggas upp på ett bättre läge, kan detta ge ett högre värde till byggnaden. I Europa, USA och Australien byggs mycket sådana hus, men inte i Sverige. Det går att demontera de flesta byggnader, men det är inte samma sak som att de byggs för att kunna demonteras och återvinnas. För att det ska bli framgångsrikt måste det finnas med som mål i hela processen av projektering och tillverkning. (Mer om detta i bilagan, sida 4.)

---

51 Thormark, C. (2007)

#### 4.1.13. Mer hjälp och vidare läsning

- Anpassningsportalen: Boverket, Räddningsverket, SGI, SMHI och Naturvårdsverket samlar enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen kunskap om information som stöd till kommuner, länsstyrelser och andra berörda myndigheter för att anpassa sig till ett nytt klimat. ([www.smhi.se/klimatanpassning](http://www.smhi.se/klimatanpassning)) Portalen ska hela tiden uppdateras.
- Planeringsportalen är enligt utredningen ett pågående projekt av Boverket som stöd för fysisk planering, stads- och landsbygdsutveckling, regional planering, infrastrukturplanering och tillståndsprövningar för byggnader och anläggningar. Här ska finnas geografisk information.
- De viktigaste resultaten från FLOWS-projektet<sup>52</sup>, användbara för stads- och vattenplanerare, finns samlade i ett interaktivt lärandeverktyg på Internet, ILP (Interactive Learning Package), utvecklat av Technische Universität Hamburg. Det finns på adressen [www.flows.wb.tu-hamburg.de](http://www.flows.wb.tu-hamburg.de).

#### 4.1.14. Forskning som pågår

I Klimat- och sårbarhetsutredningen listas ett antal forskningsområden:

- Formas finansierar ett antal forskningsprojekt relaterade till klimatet, några av dessa om anpassning. Formas uppdrag är också att initiera samverkan av klimatforskningen.
- Mistra har nyligen inlett satsningar kring klimatförändringar och anpassning.
- Stockholm Resilience Centre är ett tvärvetenskapligt internationellt forskningscenter vid Stockholms universitet som ska forska kring beroendet mellan samhälle och ekosystem.

I programmet ingår frågor kring organisering av samhällen för att klara framtida klimatförändringar.

- SWECIA (Swedish Research Programme in Climate, Impacts and Adaptation) startade under 2007 för att skapa ett gemensamt ramverk och modellsystem för studier och återkopplingar inom och mellan samhälle och klimatsystem.

#### 4.1.15. Analys

Det är positivt att det nu kommit lagändringar och att man i Klimat- och sårbarhetsutredningen föreslår ännu fler. Då får kommuner och andra myndigheter något att luta sig mot i en svår situation. Översiktsplanen som planinstrument kan också stärkas i översvämningssammanhang när det blir lättare att lägga till fördjupningar. Här finns möjlighet att fördjupa planen i kustområden, vattenfrågor med mera.

Samverkan mellan olika länder och regioner, typ FLOWS-projektet, ser jag som positivt. Det är värdefullt att kunna utbyta idéer och erfarenheter, se vad som fungerar och inte. En sådan samverkan kan kanske också underlätta samarbete på andra områden i andra sammanhang, vilket kan bli en positiv bieffekt.

Delar av Sverige kommer att oftare få uppleva allt större översvämningar, medan andra delar av landet kommer att få hushålla med vatten. Det ligger nära till hands att tänka i termer av att ”ta från de rika och ge till de fattiga.” Då bör man tänka sig noga för så att inte misstag upprepas från tidigare i historien. Det kan gå illa när man försöker ändra vattendrag, se sidan 44-45.

---

52 Länsstyrelsen Västra Götalands län (2006)

*Vad innebär robusthet?*

Robusthet är ett begrepp man hör allt oftare, så också i plansammanhang. Jag förstår det som en ny aspekt av begreppet hållbarhet, som då breddas med ett inslag av säkerhet. Men säkerhet på vilket sätt, och säkert mot vad?

Anledningen till att robusthet idag betraktas som allt viktigare är troligen en ökad helhetssyn på samhället och en insikt i att världen blir alltmer osäker och fylld av risker. Riskerna tycks också bli mer diffusa, mer allmänna och svårare att värja sig emot. Hur ska vi kunna skydda oss? Och hur kan vi göra detta genom den översiktliga planeringen?

Det finns många sätt att vara robust på som jag ser det. Man kan satsa på stabilitet – att göra samhällets fysiska och icke fysiska strukturer så starka att de står emot yttre påfrestningar. Men *kan* man förutse alla påfrestningar? Kan man någonsin helgardera sig mot något? Man bygger kanske på detta sätt in sig i en ännu större osäkerhet.

En annan väg att gå som jag ser det är flexibilitet. Ett flexibelt samhälle anpassar sig efter förändringar och följer med i svängningarna. Systemet är elastiskt och kan återhämta sig. Man får många valmöjligheter i varje situation, eller många vägar ut. Man kan förstås invända att det är svårt att uppnå en sådan elasticitet i den byggda strukturen. Byggnader och vägar har lång livslängd. Men det handlar antagligen mer om en flexibilitet i tänkande och förhållningssätt. Strukturer måste kunna användas på nya sätt. Tänker man så här ligger det nära till hands att redan från början bygga för flexibel användning. Här kan Catarina Thormarks demonterings- och flyttbara hus vara ett exempel.

Begreppet robusthet är inte oproblematiskt. Många vägar in och ut ur en stad är till exempel ett sätt att vara robust, då det underlättar evakuering vid en stor olycka säger Ulf Moback på Göteborgs stadsbyggnadskontor (mer om Göteborg kan du läsa på sidan 87-109). Men vägarna alstrar också biltrafik, som inte är hållbar, tillägger han.<sup>53</sup> Robusthet tycks också vara ett relativt begrepp, som beror av hotets vidd. Samhället är säkert mot vissa risker, men inte andra. Ingen kan skydda sig mot en atombomb, medan det faktiskt går att bygga för att undvika översvämningsskador.

Så, vad är då robusthet? Mitt svar blir ”hållbarhet kombinerat med säkerhet”: ett samhälle är inte säkert utan att vara hållbart. Riskerna ökar betydligt i ett samhälle där social sammanhållning uteblir, där miljöförstörelsen skenar och där ekonomiska medel saknas. Samtidigt kan det inte vara hållbart utan att vara säkert – samhället måste överleva över huvud taget. Både hållbarhet och robusthet kräver planering och det bästa är om de två kan kombineras utan att någon av dem underordnas i betydelse.

---

53 Moback, U. Intervju 071112

#### 4.1.16. Slutsatser och sammanfattning

Lågt liggande bebyggelse kan skadas vid en översvämning, liksom vatten- och avloppsledningar, elledningar och vägar. Dricksvatten kan förorenas. Översvämningar kan också ge upphov till ras, skred och erosion, vilka också kan ge skador på bebyggelse och infrastruktur. Det finns redan idag en skredriskproblem.

Genom stor tillit till regleringarnas flödesutjämning har man på senare tid lokaliserat allt mer bebyggelse intill vattendrag. Detta kan i framtiden visa sig vara en falsk trygghet. En stor del av Sveriges bebyggelse finns också längs kusterna, cirka 30 %. Detaljerad höjdkartering saknas för kustområdena, men en stor del av bebyggelsen finns under 5-meterskurvan. Hur utsatt denna bebyggelse är beror på kustens topografi.

Inom planeringen finns stora möjligheter att undvika skador till följd av översvämningar, genom strategiska beslut om var, hur och vad som ska byggas. Kommunerna har enligt lag ett ansvar för säkerhet. Riskfaktorer ska redovisas i översiktsplanen. Klimat- och sårbarhetsutredningen föreslår nu ett utökat ansvar för kommuner och flera andra myndigheter.

Vad man kan tänka på i översiktsplanen är till exempel områdets lämplighet, risk-och skyddsobjekt, ras- och skredrisk, behov av invallning, vattendomar, avlopp med mera. Genom att delta i samarbetsprojekt som FLOWS kan man få idéer och erfarenheter från andra platser.

Som planeringsunderlag är det värdefullt att ha en riskinventering för kommunen liksom att använda länsstyrelsens riskinventering för länet. Frågan bör också behandlas mellankommunalt. Räddningsverket har gjort en översiktlig översvämningsskartering. Det saknas dock en detaljerad höjdkartering för Sveriges kuster.

I översiktsplanen bör riskerna redovisas tydligt och lättförståeligt. GIS är då ett värdefullt hjälpmedel. Något annat som kan stödja kommunernas arbete är de lagändringar i Plan- och bygglagen som har genomförts och som föreslås. På Internet finns stöd att få för hur man kan planera. Många forskningsprojekt bedrivs också på området.

Flera tekniska åtgärder finns för att skydda befintlig bebyggelse: olika typer av vallar, åtgärder i vattendrag, anpassning av bebyggelse och erosionsskydd. En trygg dricksvattenförsörjning är en central fråga.

Robusthet är idag ett vanligt förekommande begrepp i plansammanhang, troligen beroende på en ökande helhetssyn på samhället och ett större fokus på sårbarhet. Det rymmer enligt min analys aspekter av säkerhet och hållbarhet, men kan tolkas olika för hur det ska omsättas i byggd struktur. En väg att gå är flexibilitet. Robusthet är också ett relativt begrepp, beroende av hotets omfattning.

## 4.2. FALLSTUDIER

### 4.2.1. GÖTEBORG

Göteborg är en av Sveriges stora städer där man nu planerar att förtäta och bygga i vattennära lägen. Göta älv liksom havet kan i framtiden ställa till med problem. Hur ser man på detta idag och på längre sikt? Genom att läsa aktuella planer och rapporter och fråga personer som är insatta i dessa frågor, har jag fått ta del av många intressanta uppgifter, infallsvinklar och synsätt.



*Göteborgs hamn  
(080308)*



De intervjuade personerna i Göteborg är:

– Ulf Moback, landskapsarkitekt som under senare år arbetat mer och mer med miljö- och säkerhetsfrågor på Göteborgs stadsbyggnadskontor.

– Lars Johansson, stadsträdgårdsmästare, arbetar med övergripande strategiska frågor för parker, naturområden, badplatser, torg och öppna platser, växter i gatumiljö, för hela Göteborg. Han vill gärna bredda det ännu mer och säga att han arbetar med hela det offentliga rummet. Johansson är chef för strategiska avdelningen på Park- och naturförvaltningen.

– Olle Lindkvist, bygg- och projektchef på bolaget Älvstranden Utveckling AB, som har ansvaret för att utveckla det centrala området kring Göta älv i Göteborg. Lindkvist har tidigare varit miljö-, bygg- och projektchef. Lindkvist är utbildad till civilingenjör på Chalmers.

#### 4.2.1.1. Om Göteborg

I Göteborg, Sveriges andra största stad, bor 481 000 människor.<sup>54</sup> Det finns gott om vatten. Om detta berättas i ”Vatten så klart”<sup>55</sup>: Staden anlades bland annat på grund av Göta älv. Stora delar av stadsrummet präglas av älven; försvarsanläggningar, hamn, varv och transportleder har utvecklats genom historien. Kanalerna var först stadens yttre begränsningar. Staden har sedan vuxit ut i Mölndalsåns och Säveåns dalgångar. Fritidshusområden vid sjöar har permanentats. Men tillgången till vattnet har samtidigt genom historien minskat då bäckar och åar kulverterats, våtmarker dikats ur och kanalar fyllts igen.

Landskapet är kuperat. Mellan bergspartier finns dalar med Göta älv och åarna. Göta älv delar sig vid Kungälv till Göta- och Nordre älv. Däremellan ligger ön Hisingen.

#### 4.2.1.2. Aktuellt: Södra Älvstranden

Göteborg bebyggs och rustas upp vid älvstränderna. Norra sidan är till viss del bebyggd och omdanad, och just nu pågår planprocessen för södra älvstranden.

*Idag*

I programmet för södra älvstranden<sup>56</sup> kan man läsa att det på området finns stora ytor som frigjorts från trafik, samt bebyggelse och Rosenlundsverket (ett värmekraftverk). En flytande parkeringsplats, P-arken, stänger av kontakten med vattnet. Detta beskrivs annars i programmet för området som en av stadens finaste utblickar mot älvrummet. På den kvartersmark som idag står tom har det tidigare funnits industrier och hamnmagasin. Kajen är i dåligt skick. På kajen löper en fri gång- och cykelpassage utmed vattnet. Stenpiren (en utskjutande del av kajen) beskrivs som en avskild plats med utsikt över hamninloppet och ”älvrummets fascinerande och sammansatta miljö”. Genom bygget av Götatunneln har ytorna vid Skeppsbron befriats från trafiken på Götaleden och det blir möjligt att skapa en koppling mellan den centrala staden och älven. Skeppsbron blir den första etappen i detta arbete. Älvstranden utveckling AB har enligt programmet fått i uppdrag av kommunstyrelsen att ansvara för stadsutvecklingen av området.

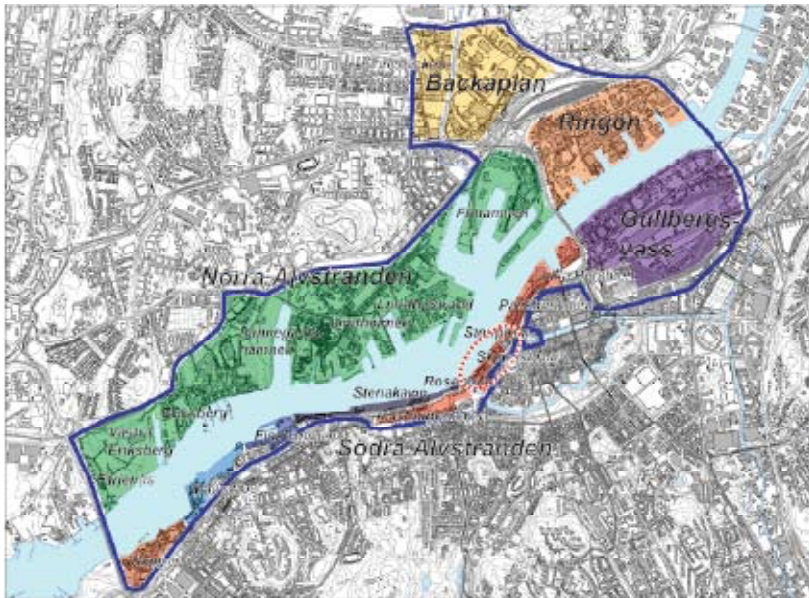
---

54 Göteborg Stad hemsida

55 Göteborgs Stad Stadsbyggnadskontoret (2003)

56 Göteborgs stad, Stadsbyggnadskontoret, Älvstranden utveckling (2007)





*Älvsjö Utveckling ABs  
ansvarsområden i Göteborg.  
Skeppsbron är inringat. (Göteborgs  
stad, stadsbyggnadskontoret,  
Älvsjö utveckling (2007))*



*Skeppsbron i Göteborg (080308)*

### *Skilnader mellan norra/södra älvstranden*

På Södra sidan finns både boende och verksamheter. Den är mer publik än Norra sidan, som är mera mellanstad, säger Olle Lindkvist<sup>57</sup>. Man har kommit ungefär halvvägs i utbyggnaden av norra sidan. Det tillkommer både mera boende och verksamheter. Senare kommer Hisingen att få sitt centrum på norra sidan.

Planeringsidealen har ändrats från den norra till den södra sidan. Fokus på miljöfrågor har förstärkts över den här tiden. Ett exempel är Älvstrandens satsning på passivhus. Antalet bilar man räknar per hushåll har också sjunkit, berättar Lindkvist.

– Vi tror att det finns en efterfrågan på centralt boende där man kan välja bort bilen eller vara med i en bilpool, eller cykla, säger han.

### *Översvämningsproblem*

Norra sidans byggnader är upphöjda från marknivån fortsätter Lindkvist. Inför södra sidans utbyggnad har säkerhetsmarginalen höjts ytterligare. Dimensionerande är entréernas nivåer. Hur översvämningsproblemen med den befintliga bebyggelsen på älvstränderna ska hanteras har vi inte tänkt på i detalj än, säger han. Det finns byggnader som ligger lågt och som skulle skadas redan idag av högre vattenstånd. Antingen kan man låta vattnet strömma in och då säkerställa så att det inte blir någon skada på material, utrustning, hissar, elcentraler med mera. De extrema vattensituationerna är ju inte så varaktiga, så det går att ta hand om de skadorna säger Olle Lindkvist. Eller så höjer man kajerna och vallar in området på något sätt.

### *Processen*

Programmet beskriver att det för detaljplaner har utarbetats genom Dialog södra älvstranden, ett utvidgat offentligt samtal under 2005, som grund. Det offentliga samtalet bestod av parallella stadsanalyser och visioner genomförda av sex lag av medborgarrepresentanter. Det detaljplaneprogram som analyserna utmynnade i tillsammans med programmet för Skeppsbron är förutsättningarna för de parallella arkitektuppdragen, som ska genomföras under maj till september 2007 och ska ligga till grund för detaljplaner för Skeppsbron. Fyra arkitektföretag/konsultgrupper är inbjudna av Göteborgs stadsbyggnadskontor och Älvstranden utveckling AB till det parallella arkitektuppdraget. De ska enligt programmet föreslå utformning och gestaltning av bebyggelsen och anläggningarna med hänsyn till stadsbild, innehåll, infrastruktur, parkering, ekonomi och vattennära läge bland annat.

### *Varför Skeppsbron?*

Målen med utbyggnad av södra älvstranden är politiska. Programmet hänvisar till ÖP XX<sup>58</sup> och till GR:s<sup>59</sup> (Göteborgsregionens kommunalförbund) arbete med att utveckla Göteborgsregionen. I ÖP XX säger man enligt programmet: ”I Göteborg finns många möjligheter att bygga. De före detta hamn- och industriområdena i centrala Göteborg ger en potential för en omfattande utveckling av regionkärnan.” Med regionens kärna menas de centrala delarna av Göteborg. GR säger att ”De centrala delarna av Göteborg ska stärkas med ytterligare 40 000 arbetsplatser och 30 000 boende fram till 2020”. Slutsatsen man drar av detta i programmet för Skeppsbron är att

---

57 Lindkvist, O. Intervju 071218

58 Göteborgs Stad (2007)

59 Göteborgs stad, Stadsbyggnadskontoret, Älvstranden utveckling (2007) sid 8, hänvisar till Göteborgsregionens kommunalförbund GR (2006) *Uthållig tillväxt – mål och strategier med fokus på hållbar regional struktur* Tillgänglig: [www.gr.to/publicerat](http://www.gr.to/publicerat)

området bör ges ett ”effektivt utnyttjande”.<sup>60</sup> I de parallella uppdragen ska prövas hur området kan utvecklas mot en ”urban täthet” och varierat innehåll av bostäder, verksamheter, båtliv etcetera och som är ”genomförbar med hänsyn till exploateringsekonomi”.<sup>61</sup>

Hur går ”urban täthet” ihop med att det i framtiden kommer att finnas mera vatten i staden som måste tas om hand? Olle Lindkvist svarar att bara man får upp staden på tillräckligt hög nivå, så kan man sedan bygga tätt. Älven är en kraftfull recipient.

– Vi bryter upp mycket hårdgjorda ytor på de gamla varvsområdena och har skapat mycket odlingar och grönska som fördröjer processen. Annars är dagvattnet som kommer från älvstränderna väldigt marginellt, berättar Olle Lindkvist.

#### *Stadsbyggnadsideal*

I de parallella stadsanalyserna har man enligt programmet varit överens om att Skeppsbron ska innehålla bostäder i första hand men blandat med verksamheter av olika slag med kommersiella och sociala funktioner. Alla lag betonade också vikten av att utnyttja det vattennära läget. Flera lag önskade blandade upplåtelseformer.

Förutsättningar som programmet listar är:

- stadsomvandlingen ska bidra till en ”varaktig och hållbar utveckling”. Om detta också berör det framtida klimatet säger Olle Lindkvist att hållbart byggande handlar mycket om att välja bra material som inte behöver bytas och rivas. Materialval är viktigt ur miljösynpunkt, livscykelkostnadstänket är ett uttryck för att vara robust. Vi är utsatta vid älven, säger han. Vindar och regn, fukt och mögelproblematik är viktiga frågor för oss, särskilt de fasader som ligger i västerläge är väldigt utsatta. Regnet kan leta sig vertikalt uppåt i kombination med hård bläst, säger han.
- området ska få ett blandat innehåll.
- kajstråket ska även fortsättningsvis vara till för cyklister och fotgängare. Vistelsezoner ska skapas i attraktiva lägen.
- i vattenområdet utanför kajen ska bryggor anläggas och byggnader för caféer etcetera. Möjligheterna för ett bad ska studeras.

Programmet säger att uppgiften bland annat är att skapa en robust och långsiktigt hållbar stadsstruktur. Risker för översvämning ska minimeras. Man vill på skeppsbron skapa ”den goda staden”.

#### *Marken*

Programmet säger att de parallella uppdragen ska studera byggnadernas anpassning till nya markhöjder. Två gamla hus finns på området ”Kinesiska muren” från 1914, med stora sättningar och ”Merkurhuset” byggt 1897, också med sättningar.

Marken inom området beskrivs i programmet som berg i dagen i de inre delarna och lera ut mot kajen. Leran är upp till 40 meter mäktig. Ovanpå leran finns upp emot sju meter fyllnadsmassor mellan Stora Badhusgatan och kajen. Dessa utfyllnader har orsakat sättningar i leran på upp till 1-1,5 meter sedan 1800-talets slut. Därför ligger vissa delar av området lågt, lokalt 10,2 meter, i förhållande till älvens medelvattennivå på 10,06 meter. Kajernas befintliga nivå är cirka 12 meter. De har varierande ålder och kvalitet. Genom upprustningen av området kommer de att bevaras

---

60        ibid

61        Göteborgs stad, Stadsbyggnadskontoret, Älvstranden utveckling (2007) sid 10

eller upprustas. Programmet föreslår också att kajen vid Rosenlundskanalen och P-arken flyttas ut cirka 15 meter.

I programmet konstateras att Skeppsbron är ett riskområde för översvämningar. Med stöd i ÖP XX säger programmet att lägsta plushöjd för entréer ska vara 12,8 meter, och att ”marken inom området i övrigt ges nivåer som minimerar skadorna vid översvämning”.<sup>62</sup>

#### *Parkering*

Området används idag enligt programmet till stora delar till parkering. Hur många bilplatser som behövs i framtiden bestäms av bebyggelsens bilplatsbehov samt hur många av dagens platser för besökare och sysselsatta som man kan återskapa. I programmet föreslås att parkering kan anordnas i kassun under den utbyggda kajen, i ett eller två plan under bebyggelsen eller i separata parkeringsanläggningar.

#### *Gång och cykeltrafik*

Cykelstråket är enligt programmet ett av de mest populära cykelstråken på grund av sitt läge vid vattnet och att korsningspunkterna och konflikterna med andra trafikslag är få. Det är också ett huvudstråk för gångtrafik. Programmet påpekar också att det är viktigt att knyta gångstråket vid Skeppsbron till resten av staden. Cykeltrafiken ska ges prioritet. Stråket ska ha hög standard och attraktivitet för att stimulera ökad cykelanvändning.

#### *Vattnet – andra risker*

Vattenrådet utanför Skeppsbrokajen ska användas till terminal för färje- och skärgårdstrafik, gästhamn, attraktion för ett levande folkliv, och badanläggning säger programmet. Fasta träbryggor vid kaj ska kompletteras med flytbryggor i gästhamnen. Eftersom Göta älv ändrar riktning vid Skeppsbron finns risker för påsegling av fartyg, då de måste gira. Byggande, bad och gästhamn måste utföras med hänsyn till dessa risker.

#### *Lokalklimat och miljö*

Skeppsbron är en stadsdel utsatt för klimatet på flera sätt berättar programmet. Det påverkas av västliga/sydvästliga vindar särskilt under höst och vinter. Det har också begränsat med solinfall under denna tid. Eftermiddags- och kvällssol är dock av särskild kvalitet under vår och sommar. Det finns en miljöpolicy för omvandlingen av Skeppsbron. Omvandlingen ska ske ”med minsta möjliga miljöpåverkan för att bidra till en varaktig och hållbar utveckling”, genom energianvändning, livscykelperspektiv och miljöprogram som ska följas upp i projekteringen.<sup>63</sup>

#### *Det offentliga rummet*

Enligt programmet ska gestaltningen av Skeppsbron präglas av trygghet, tillgänglighet och mänsklighet. Detta kräver en stor omsorg och hög standard av den yttre miljön. Programmet tar bland annat upp hur viktig belysningen i staden är för hur stadsrummet upplevs. Med hjälp av ljus kan Skeppsbron också bli ett ansikte mot omvärlden.

#### *Förslagen till utformningen av Skeppsbron*

De olika lagen i det parallella arkitektuppdraget har haft samma förutsättningar i programmet, varför ingredienserna i förslagen är i stort sett samma. Hur man valt att lösa olika problem är

---

62 Göteborgs stad, Stadsbyggnadskontoret, Älvstranden utveckling (2007) sid 24

63 ibid sid 32

dock olika. Här följer exempel på idéer i förslagen<sup>64</sup> (förutom upphöjning av husen som alla måste hålla sig till) som rör ett framtida förändrat klimat: (mer utförliga beskrivningar och kommentarer finns i bilaga, sidan 5)\_Gröna tak gröna med privata och offentliga takträdgårdar för att bland annat fördröja regnvatten, flytande badanläggning i älven, liksom pir med restaurang och marknad, solceller på Rosenlundsverket för att ge vetskap om byggnadens energiproduktion och visa på miljömedvetenhet, älvvatten till uppvärmning och kylning, dagvatten i försänkningar i marken på de offentliga platserna, regnvatten samlas i tankar för att användas i tvätt och i toaletter, solceller samt vindkraft för egen elproduktion och trädplantering vid kajen för att dämpa vinden.

Olle Lindkvists kommenterar förslagets idéer om klimatanpassning:

– Vi kommer att försöka skapa de vattenmagasin som går. Problemet i det området är att marken består av lera. Det går inte att infiltrera i leran eller fördröja vattnet. I så fall får man skapa mindre magasin. Vi har inte testat att använda dagvatten i toaletter. Det är möjligt att man kan göra det, men det gäller en begränsad mängd vatten. Flytande byggnader kan ju följa med vattnet upp, men jag vet inte om det är en medveten klimatanpassning. Men ur säkerhets- och risksynpunkt är det svårt att ha publika verksamheter flytande. Vi gör riskanalyser och konstruerar grund eller påkörningsskydd.

– Dagvattenhanteringen på taken tror jag att man där kan ha eller mista säger Lars Johansson<sup>65</sup>. Det blir så små mängder. Visserligen är alla som bidrar bra. Men då är det kanske bättre att minska användningen av vatten på olika sätt. Jag tror att man kan göra bättre saker på andra ställen i staden som ger större effekt.

Lars Johanssons kommentar till hur ”urban täthet” går ihop med att vattnet kommer att behöva mera plats, är att detta är en svårighet.

– Vad är mest ekologiskt, att bo tätt eller glest? Nu är det ju förtätningsstrategin som är den gällande normen. Samtidigt finns i Göteborg en politisk vilja om kompensationsåtgärder. ”Sans och balans” kallades motionen: ska man ta bort ett värde ska man tillföra det någon annanstans. Först nu det senaste året har man börjat jobba med hur man ska göra de här kompensationsåtgärderna. Då kan det handla om att ersätta gröna värden. Hårdgör vi en grönyta ska vi tillföra en någon annanstans. Det uppstår en diskussion när förtätning går för långt, ofta av nimby-karaktär, ”not in my backyard”. Folk reagerar mer på en förändring i sig än att det handlar om förtätning, säger Johansson.

Lars Johansson tycker inte att förtätning automatiskt är dåligt.

– Jag tycker att förtätning kan vara bra på vissa sätt. Det kan vara bra på gröna ytor också, om det görs på ett bra sätt. Johansson säger också om tätheten att man måste släppa på att det är en allenarådande och privat rättighet att ha en parkeringsplats om man bor centralt.

– Det är jätteintressant på Skeppsbron för där är det ju så himla trångt. Jag tycker man kunde gå ännu längre än man gör och säga att i centrala stan har vi bra kollektivtrafik, utnyttja den eller gå med i en bilpool.

---

64 Arkitektförslag för södra älvstranden

65 Johansson, L. Intervju 071219

#### 4.2.1.3. Problem i Göteborg

Översvämning inträffar i Göteborg vid lågtryck och kraftig västlig orkan berättar Moback. Detta ger ett dygns varningstid.<sup>66</sup> Man förväntar sig i framtiden mer extremt väder, inte bara höga vattenstånd utan också mera regn och blåst säger Lindkvist.

##### *Extremt väder och havsnivåhöjning*

I rapporten ”Extrema vädersituationer – Hur väl rustat är Göteborg?” redovisas enligt ÖP XX, den nya översiktsplanen, en studie som Göteborgs stad genomfört av hur Göteborg påverkas idag, och sannolikt kommer att påverkas i framtiden av extrema vädersituationer.

Sannolikheten för och konsekvenserna av extrema väderhändelser ökar på lång sikt berättar den nya översiktsplanen: Temperaturhöjningar höjer havsvattennivån och ger den allvarligaste riskökningen. Ökningen av havsytan kan bli mellan 0,1-0,9 meter under de närmsta 100 åren. En höjning på 0,9 meter tillsammans med en kraftig storm liknande ”Gudrun”, innebär mycket stora konsekvenser för havsnära bebyggelse och bebyggelsen vid älven i centrala Göteborg. Idag är medelvattennivån mellan broarna ca + 10,1 meter. Högsta normala högvattennivå är + 11,1 och högsta högvattenstånd med 100 års återkomsttid ligger på +11, 7 meter. Högsta normala högvattennivå om 100 år kan alltså bli +11,8 till + 1,6 meter. Landhöjningen gör att nettoeffekten blir cirka 0,1 meter lägre än detta. Värden skiljer sig också något på grund av att älven lutar inom staden.

Effekterna av extrema väder i Göteborg kan enligt utredningen om extremt väder, som återgivet i ÖP XX, bli:

- *Stadsbyggnad*: Höga vattennivåer i hav och älv kan riskera höga värden.
- *Energiförsörjning*: Mycket höga vattenstånd kan orsaka problem i det lokala elnätet. Nät och transformatorstationer bör säkras i de svagaste delarna. Göteborgs energiförsörjning har dock blivit mer robust genom det nya värmekraftverket vid Rya.
- *Rent vatten*: Det finns redan idag risker för dricksvattenförsörjningen vad gäller långvarigt regn, höga vattenstånd, saltuppträngning och höga temperaturer. Dessa risker förstärks genom klimatförändringarna. Det krävs omfattande åtgärder för att säkra dricksvattenförsörjningen. (Det är viktigt att ha kontroll över låga områden, kommenterar Ulf Moback. Dricksvattnet är ytvatten från Göta älv. De senaste åren har vattnet hållit en för hög temperatur för att kunna renas, mängden bakterier har blivit för hög.)
- *Anfall och miljö*: Om havsnivån stiger behöver deponierna i Torsviken och Arendal säkras mot läckage av föroreningar.
- *Transportnätet*: Vid högt vatten och kraftigt regn fungerar inte vattenavrinningen från transportnätet. I rapporten säger man att det därför är den del som kanske är mest känsligt för extremt väder. Det konstateras att det inte är möjligt att säkra trafiksystemet mot extrema vädersituationer till rimliga kostnader.

#### 4.2.1.4. När började anpassningsarbetet?

##### *Stadsbyggnadskontoret*

Initiativet att arbeta med vattenfrågor har kommit från Göteborg stad berättar Moback. Det startade med utredningen ”Vatten så klart”, en del av den fördjupade översiktsplanen som togs

---

66 Moback, U. Intervju 071112

fram 1999-2000. Den utgår från miljömål och klimatmål. En motion efterfrågade också hur sårbart Göteborg var idag och inför framtiden, vilket blev ett uppdrag till kommunen.

#### *Park och natur – en berörd förvaltning*

Klimatarbete i stort har kommit in successivt i Park- och Naturförvaltningens arbete, 2005 miljöcertifierades förvaltningen enligt Göteborg stads miljöförvaltnings miljöcertifieringssystem, berättar Lars Johansson. Förvaltningen försöker också vara med och arbeta med sina utsläpp.

– Det är väldigt individbaserat när man började bli medveten om dessa frågor. Vissa brann för detta för redan 20 år sedan och andra har kommit på tåget senare. Några tycker till och med att det är jobbigt. Att vi pratar om det på förvaltningen, kanske har kommit de två, tre sista åren, säger Lars Johansson. Det beror nog delvis på det allmänna opinionsläget, men också det som hänt, till exempel stormen Gudrun. Den här gången var det nära att Tingsstadstunneln svämmades över.

#### *Älvstranden utveckling AB*

Inom Älvstranden utveckling AB började man tänka på detta för cirka tre till fyra år sedan när man tog upp frågan om extremt väder, berättar Olle Lindkvist.

– Man har ju levt med älven i 400 år med dess variationer. Man har följt upp och kontrollerat under många år. Det har förekommit stormar och höga vattenstånd förut men det är först under senare år som man har insett att det är en stigande trend och att det hänt något dramatiskt i utvecklingen.

### **4.2.1.5. Vad man arbetar med nu**

#### *Modellområde*

Nu ska ett modellområde i Gullbergsvass tas fram där man mera detaljerat kan ta reda på vad det kostar att vidta vissa åtgärder, innan eller när floden kommer, både permanenta och tillfälliga lösningar säger Ulf Moback.

Olle Lindkvist berättar mer:

– Där kommer vi att titta på hur just det området kommer att påverkas av högt vatten. Vi kommer att titta på olika scenarier för hur man ska gardera sig mot det som kan hända. Till slut blir det nog ett politiskt beslut, vilken risk man vill exponera sig för och hur man ska hantera den här frågan. Modellområdet ska vara ett studieobjekt, inget praktiskt arbete har ännu inletts. Vi kommer troligen att börja bebygga området som tidigast om 5-10 år. I modeller och simuleringar testar vi sedan olika praktiska lösningar. Man får bestämma sig för ett systemtänkande för hur man ska hantera situationen säger Olle Lindkvist: en lösning som är konsekvent och tillämplig i alla våra områden.

#### *Höjd grundläggningsnivå*

Kunskapsunderlag att basera idéer och uträkningar på kommer från IPCC, berättar Ulf Moback. En havshöjning på 1-9 decimeter förutses där. Grundläggningsnivå i nya planer och ny bebyggelse har höjts en halvmeter. (Säkerhetsmarginalen för ny bebyggelse utökas enligt den nya översiktsplanen ÖP XX med ytterligare 0,5 meter från den tidigare planeringsnivån för grundläggning, 12,30 meter, det vill säga till +12, 80 meter.) Det gäller att både höja marken och anpassa hus och verksamheter, fortsätter Moback. För de flesta byggnader räcker 9-nivån. Då räknar man med att byggnaden står i 100 år, vilket gäller för de flesta byggnader. Om man räknar med att det ska stå längre får man höja ytterligare. För bygglov för enskilda gäller den högre

höjden.

Till höjning av grundläggningsnivån har Lars Johansson en kommentar:

– Det är en förutsättning att man lägger sig på höjden 2,80. Sedan är det inte säkert att det hjälper, å andra sidan fylls ju hela stan då med vatten. Hela innerstan ligger ju bakom, och mycket lägre.

#### *Dagvattenhantering*

Möjlighet till fördröjning av vattnet är viktig när det regnar mer: man får en mindre miljöbelastning av att fördröja vattnet och det renas, säger Olle Lindkvist. Men det är en svår fråga, eftersom Göteborg är en stor kommun där det inte är så självklart vem som har ansvar för vad säger Ulf Moback. Ny lagstiftning (dagvatten berörs av fyra lagar) gör arbetet än svårare. Göteborg kommer troligen att arbeta mera med detta i framtiden, säger Moback.

#### *Skred*

En skredriskinventering från 80-talet görs nu om berättar Moback, med samma modeller men med mer nederbörd inräknat. Den ska också digitaliseras. Detta tar tre år och kostar 15 miljarder.

#### *Barriärer*

En kombinerad tillfällig och permanent lösning finns i kajen vid Kasinot i hamnen säger Moback: kajen har förstärkts med en mur med släpp och luckor. Luckorna ska sättas i om högvatten kommer. (Se bild sidan 108.) Detta missades dock under stormen Gudrun, och källaren översvämmades berättar han. Det finns också jordvallar vid Tingstadstunneln för att skydda mot Gullbergsån. De ser inte ut som skyddsvallar för gemene man. Dessa bör ses över av Vägverket då de ligger på den gamla säkerhetsnivån, 2.30, berättar Moback.

### **4.2.1.6. Åtgärder i framtiden**

#### *Nya idéer*

När det gäller temporära åtgärder finns en del ny teknik. Det gäller att hitta en enkel spärr och mobila pumpar berättar Ulf Moback. Prag har testat ett system för detta. Moldau svämmas över regelbundet. Man använder då lättmetallplankor som monteras mellan balkar med gummitätning. Man har ett färdigt modulsystem i olika höjder och fästen på kajerna så att det snabbt kan monteras med tvingar. Ett annat system är att stoppa vatten med vatten: länsar fylls när vattnet stiger och står emot, upplyser Moback.

#### *Parkmark – dagvattenfördröjning och betydelsen av vegetation*

Vi försöker föra in klimatanpassningsfrågorna i vår förvaltning men vi kan komma mycket längre säger Lars Johansson.

– Vi kan ta en rätt aktiv roll, vi har mycket mark. Vi kan till exempel fördröja dagvatten mer. Mölndalsån översvämmades 2006 på grund av regn men också att vattnet rann snabbt genom systemet. Det finns några ställen i Göteborg där man har återskapat gamla våtmarker. Till exempel Osbacken på Hisingen, ett EU-projekt.

– Det handlar om att göra saker regionalt med vatten, fortsätter Johansson. Ett problem i till exempel Mölndalsån och Göta älv är att vattnet rinner ut för snabbt. Man behöver fördröja vattnet innan, längre bort, kanske uppe i skogen. Man kan inte tänka bara lokalt. Men man kan tänka lokalt också, i till exempel Guldhedsdalen rinner vattnet för fort. Markytor behövs mest, mer än gröna tak.



Med ändrat klimat och stormar måste vi förstå att vegetationen är jätteviktig säger Lars Johansson också.

– Vegetation renar luften. Vi måste nog tänka ännu mer medvetet hur vi sätter träd i staden, tror Johansson. Det går ju sjukdomar mer och mer på träden. 2004 avverkade vi 1000 träd, 2005 kom Gudrun och hade vi inte tagit ner de där träden hade de fallit och orsakat mycket materiella skador. Det handlar om placering, till exempel på blåsiga ställen där det kan bli ännu blåsigare i framtiden. Det kan också handla om att inte placera träd för sig själva eller i rader som är vanligt i städer idag, utan i grupper. Då blir det också större växtbäddar och ytor. Växter binder marken, det är till exempel bra för att undvika skred och erosion vid vattendrag. Vid Mölndalsån har det varit växter förut där man nu muddrar. Detta är Johansson orolig för.

#### *Drastiska åtgärder*

Om vattnet stiger extremt mycket och påverkar större delar av staden i en mera avlägsen framtid får man sätta in andra åtgärder än höjd grundläggningsnivå, i form av en barriär ute i Göta älvs mynning, samt leda av ett större flöde uppe i Nordre älv, tror Olle Lindkvist. Denna idé har också Ulf Moback.

– Men här har vi också Göta älv och alla år att ta hand om, tillägger han. Nordre älv, som skulle få ta hand om mer vatten, är Natura 2000-område. Det får bara röras om tillräckligt stort allmänt intresse gagnas, till exempel stadens överlevnad.

Helst skulle Göteborg behöva flyttas, om cirka 200 år blir det kanske aktuellt tror Ulf Moback. Lars Johansson är inne på en liknande linje:

– Efter de två dagars riskseminarium om Södra älvstranden börjar jag tänka, vi kanske inte alls ska bygga på södra älvstranden! Vi kanske ska bygga ett nytt centrum i Angered på berget?

Götatunneln och Tingstadstunnelns öppningar måste skyddas mot höga vattennivåer. Det finns en bestämd nivå när man stänger tunnlarna säger Lindkvist.

#### **4.2.1.7. Klimatanpassning i översiktsplaneringen**

Göteborgs förra översiktsplan, ÖP 99, började gälla 2003. Nu (höstan 2007) finns enligt Göteborgs Stads hemsida<sup>67</sup> nästa översiktsplan, ÖP XX, utställd.

#### *Hur ska staden byggas?*

Genomgående strategi för bebyggelseutvecklingen i ÖP XX för Göteborg är att förtäta stadskärnan, komplettera i bostadsbebyggelsen utanför stadskärnan och sedan bygga ut staden längs kollektivtrafikstråken i stråk och knutpunkter.

Man säger i översiktsplanen ÖP XX att de centrala hamn- och industriområdena har en potential för att Göteborg ska kunna bebyggas centralt, för en ”omfattande utveckling av regionkärnan”<sup>68</sup>, och att Göteborgs centrum ska utvecklas på båda sidor älven. Man vill i översiktsplanen göra Göteborg attraktivt för kunskapsföretag i framtiden. Det behövs då attraktiva och tillgängliga lokaliseringar för kontorsbebyggelse och man föreslår bland annat norra och södra älvstranden och Gullbergsvass.

67 Göteborg Stad hemsida

68 Göteborgs Stad (2007) sid 12

### *Nya frågor att ta ställning till*

ÖP XX beskriver att hotbilden mot säkerhet och trygghet ökat de senaste tio åren. Detta ställer nya krav på den fysiska planeringen. Göteborg ska bli robust. Man måste planera för oförutsedda händelser såsom höjd vattennivå under västlig orkan. Alternativa vägar måste finnas vid olyckor. Fler förbindelser över älven är då en viktig fråga.

ÖP XX föreslår därför att lägsta grundläggningsnivå höjs för ny bebyggelse (som Ulf Moback berättat) och komplettering med skyddsbarriärer för befintliga byggnader. Ett alternativ till Alelyckans råvattentäkt bör tillskapas för att säkra dricksvattenförsörjningen. Risken för föroreningar av dricksvattnet är stor när Göta Älv svämmar över. Göteborgs råvattentäkt försörjer en halv miljon människor i Göteborg, Partille, Mölndal och Öckerö.

Kapitlet Miljö- och riskfaktorer är nytt sedan den förra översiktsplanen. Helt nya avsnitt i detta kapitel är miljökvalitetsnormer, förorenade områden, allergi och extremt väder. Bland säkerhet som behöver stärkas för oförutsedda händelser nämns bland annat flygplatsen i Säve, Volvo, Hamnen och raffinaderierna. Översiktsplanen säger också att det är viktigt att fundera på hur olika säkerhetsanordningar påverkar stads- och landskapsbild.

### *Förslag som berör vatten*

Översiktsplanens förslag gällande vatten är bland annat att:

- Bygga säkert: Undvika byggnation i skredkänsliga områden där man inte kan utföra förstärkningsåtgärder. Förstärkningsåtgärder ska utföras i befintliga områden där säkerheten är alltför låg.
- Lokalisera och utföra ny bebyggelse med hänsyn till risk för skred och översvämningar.
- Höja lägsta grundläggningsnivå där så är möjligt.
- Förbereda och komplettera med andra åtgärder såsom skyddsbarriärer för resterande områden som skydd mot höga vattennivåer.
- Säkra nätverksstationer som ligger på en för låg grundläggningsnivå, gräva ner luftkablar om det är rimligt.
- Dricksvatten- och energiförsörjningen ska ske med ”god leveranssäkerhet”.
- Hitta alternativ till Göta älv som vattentäkt
- Öka säkerheten mot störning i Göta älv, smittspridning och höga temperaturer sommartid.
- Verka för ett vattenskyddsområde för Göta älv upp till Väneren. Också övriga vattentäkter bör ha ett skyddsområde med ett dygns rinntid.
- Verka för införandet av skyddszoner vid rening av dagvatten från vägar, andra hårdgjorda ytor och jordbruksmark samt vid råvattentäkternas skyddsområden för att begränsa spridning av smitta, bekämpningsmedel, andra miljöföroreningar samt näringsämnen.

#### **4.2.1.8. Fördjupad översiktsplan**

”Vatten så klart”<sup>69</sup> är en fördjupad översiktsplan för sektorn vatten, antagen 1999 (planen gäller också för den kommande ÖPXX, förtydligar Moback ). Syftet med vattenplanen är att de ansvariga i Göteborg får en enhetlig syn på vattendragens värde, utvecklingspotential och förutsättningar för förvaltning.

---

69 Göteborgs Stad Stadsbyggnadskontoret (2003). Till *Vatten så klart* finns några delutredningar som separata rapporter: *Så skapar vi våtmarker – beskrivning av en arbetsprocess, Checklista för våtmarksåtgärder – underlag för förstudie och programarbete, Dagvatten inom planlagda områden – om hur dagvattnet kan hanteras, Ack va vackert – idéer om vatten i stadsbilden samt Vattenguide – med intressanta besöksobjekt.*

Att vattenfrågorna ofta har legat vid sidan av i den fysiska planeringen kan man läsa i planens inledning. Det är markanvändningen man koncentrerat sig på trots att plan och bygglagen säger att planläggningen ska handla om användningen av mark *och* vatten. Planen behandlar vattnet ur olika aspekter: estetik, teknologi och ekologi. Den utgår från de svenska miljömålen och behandlar sötvatten. Planen tar bland annat upp:

#### *Grundvatten och dagvatten*

Det är viktigt att skydda vattentäkter och grundvattennivåer. Grundvattnet måste hållas uppe för att undvika sättningar av byggnader samt för att träd skall kunna växa i stadsmiljön.

Planen föreslår att utreda risker och förslag till åtgärder för avslutade deponier och att alltid utreda LOD, Lokalt Omhändertagande av Dagvatten, vid ny- och ombyggnad. En särskild utredning om dagvatten har gjorts i och med vattenplanen. Det har skapats en dagvattenpolicy som säger att LOD bör gälla i första hand. Det är viktigt att dagvattenfrågan kommer in så tidigt som möjligt i planprocessen. En arbetsgrupp har tillsatts för att skapa rutiner för dagvattenfrågan i översikts- och detaljplanearbete. Valet av metod för dagvattenhanteringen måste styras av det mottagande vattendragets skyddsvärde för ekologi och rekreation och dess förmåga att ta hand om föroreningar. Enligt planen används LOD numera som standard i nybyggda ytterområden. Det har varit särskilt positivt där det kunnat utformas för att ge fler vattenspeglar i bostadsområdena. Men planen påpekar också att LOD inte ska tillämpas där marken är förorenad och man riskerar ett ökat läckage till vattendrag. Då bör dagvattnet först behandlas. I planen sägs också att man bör hitta sätt att lokalisera förorenat dagvatten från industriområden och samarbeta mer med olika industrier med stora hårdgjorda ytor och risk för förorenat spillvatten.

Källor till förorening av dagvattnet ska begränsas, genom materialanvändning i bebyggelse och trafik. Man kan i planen läsa att biltrafik är den enskilt största källan till föroreningar av dagvatten. Åtgärder kan vara att påverka däckens sammansättning, oljekvalitet och val av bilvårdsprodukter. Också byggnadsmaterial orsakar förorening av dagvattnet, till exempel koppar och zink. Detta kan regleras i detaljplaner. Asfalt är ett annat skadligt material för dagvattnet. Miljövänligare material är betong- eller gatsten, föreslår planen

Att andelen hårdgjord yta inte får öka i tätorten är ett delmål för Västra Götalands län, framtaget av länsstyrelsen, till de nationella miljömålen säger planen. En yta som hårdgörs via exploatering måste kompenseras med motsvarande icke hårdgjord yta någon annanstans. I planen står att det kan vara svårt att åstadkomma LOD i innerstaden då det kräver större ytor än vad som finns. Sätt att lösa detta kan vara genom fördröjande sedumtak eller infiltration till fördröjningsmagasin. Man kan också göra hårdgjorda ytor mer genomsläppliga genom att ersätta asfalt med till exempel plattor och gatsten.

Muddring måste göras i Göta älv och inre farleder för att hålla ett viss djup och flöde. Cirka hälften av muddermassorna är enligt "Vatten så klart" förorenade bottensediment, i de inre farlederna är i princip allt muddar förorenat.

#### *Ekologi*

Våtmarker eller mindre vattenområden bör enligt planen åter- eller nyskapas. Tillförsel av näringsämnen till vattendrag från skogs- och jordbruksmark bör minskas, liksom nödavlledning och bräddning av avloppsvatten till vattendrag. Under flera år har man i Göteborg arbetat för att minska utsläppen från avlopp och jordbruk till vattendragen, säger planen. 99 % av avloppen i

regionen leds till Ryaverken i Göta älvs mynning. Vattnet i Göta älv och andra lokala vattendrag har därför förbättrats kraftigt sedan 70-talet och är nu nästan tillbaka i det ”naturliga” tillståndet.

### *Arkitektur*

Planen konstaterar att det ses som något mycket positivt att ha hav, sjö eller ett vattendrag i närheten av sitt bostadsområde. Trycket att bygga i närheten av vatten är stort. Detta kan komma i konflikt med allmänhetens tillgång till de vattennära lägena, säger planen. Möjlighet till gröna ytor för bad, fiske och promenader ökar välbefinnande och trivsel. Möjligheten att nå vattnet är begränsad på många håll i Göteborg och bör ökas, och gamla kulturmiljöer vid vatten bör restaureras. Man ska kunna vandra längs havet, och gång- och cykelstråk längs Säveån och Mölndalsån är önskvärda. Hårdgjord yta kan minskas genom att använda alternativa markmaterial. Antalet spegeldammar, fontäner etcetera ska enligt planen öka, och man ska kunna bada i Göta älv.

### *Klimat*

Man har i ”Vatten så klart” omformulerat det nationella miljömålet ”begränsad klimatpåverkan”, från begränsad påverkan på klimatet, till begränsad påverkan *av* klimatet. Då regn kommer att bli mer rikliga i framtiden, och kortvariga intensiva regn kan öka, kan dagvattenkapaciteten i känsliga områden behöva ökas. Dammar, vallar och erosionsskydd behöver ses över. I ett varmare och blötare klimat kan kväveläckage öka genom ökad mineralisering. Detta kan motverkas genom att hålla marker bevuxna året om. En förskjutning av strandzoner kan bli resultatet av en höjd havsytta och nivå i Göta älv. Detta kommer att få effekt på storlek och kvalitet hos olika naturtyper. Till detta kommer förskjutning av klimat- och vegetationszoner norrut.

### *Avlopp och föroreningar*

I centrala Göteborg är avloppssystemet enligt planen till stora delar kombinerat. Utanför innerstaden är duplikata och separata system dominerande. Vi häftiga regn bräddas avloppen med kombinerat system till vattendrag. Det finns 140 sådana bräddningspunkter. Dessa mängder av förorenat vatten kan idag kraftigt reduceras med hjälp av pumpstationer. Den bräddade spillvattenvolymen är mindre än en procent av spillvattenvolymen som tas om hand av Ryaverket. Om allt dagvatten skulle skiljas ut och ledas till till exempel Delsjöbäcken skulle föroreningsbelastningen öka avsevärt. I sådana situationer behöver man överväga rening av dagvattnet. Under ett år med normal nederbörd avleds avloppsvatten genom bräddning till sju recipienter i samband med intensiv nederbörd. Huvuddelen av föroreningarna som når recipienterna kommer från dagvattnet. Dagvattnet är som mest förorenat under ett regntillfälles första del, och mer förorenat desto längre tid som gått sedan det regnade sist. 1999 infördes så kallad kvalitetsstyrning, vilket innebär att det mest förorenade vattnet leds till reningsverket istället för att bräddas direkt till en recipient, säger man i planen.

Det finns enligt ”Vatten så klart” risker för läckande föroreningar från äldre deponier och soptippar. Vid nya deponier har man mera kontroll. Det är också riskfyllt att järnvägen och flera stora vägar löper utmed Göta älv och Delsjön. Vattenkvaliteten kan allvarligt skadas vid en godsolycka.

I vattenplanen vill man bevara stränder och våtmarker som filter för näringsämnen och föroreningar. Kommunen äger jordbruks och skogsmark, en del på utdikade våtmarker. Planen säger att ambitionen är att inte minska våtmarksarealen med mera utdikning. Alla gödselstackar i kommunen är numera invallade och lakvattenutsläppen blir begränsade. Det behöver dock ytterligare renas för att inte orsaka övergödning. Planen säger också att ekologisk odling minskar

riskerna för övergödning eftersom man inte använder konstgödning, och kommunens jordbruk kommer att på sikt ställa om till ekologisk drift.

I planen föreslås att informera boende om enskilda avloppsanläggningar och hur viktigt det är att använda fosforfria tvätt- och diskmedel, och att installera urinseparerande toaletter.

#### *Dricksvatten*

Man har länge arbetat med att minska riskerna från industriområden inom vattenskyddsområden. Planändringar ska genomföras så att man kan undvika riskverksamhet och kanske även flytta etablerade verksamheter. Planen föreslår även att utreda en alternativ råvattentäkt om tunnlarna mellan älven och Delsjöarna skulle rasa. Det är viktigt att reservera mark längs Göta älv som biologiskt filter för dagvatten från industriområden och trafikytor.

– Det finns ingen gemensam plan hur man ska lösa problemet med dricksvatten, det kommer att bli en mellankommunal fråga säger Ulf Moback. Den troliga nya vattentäkten kommer att bli Mjörn. Vattnet skulle då infiltreras i grustakten i Gråbo som ägs av Skanska.

#### *Översvämning*

Vattenplanen talar allmänt om riskerna för översvämning.

#### *Biologisk mångfald*

Man vill enligt planen återskapa eller nyskapa våtmarker och mindre vattenområden samt skydda opåverkade våtmarker, som är viktiga inte minst för den biologiska mångfalden. Att bevara bäckar okulverterade är enligt planen viktigt för att bevara vandringsvägarna för fisk och andra vattenorganismer. Man har i samband med inventering av ett antal åar studerat både möjligheterna att öka fiskbeståndet, den biologiska mångfalden och den positiva upplevelsen av vatten i landskapet.

#### *Erosion*

Planen säger att det är viktigt att planera för att i framtiden kunna undvika erosion. Det kan vara att vattendrag inte rätas ut eller kulverteras och att man undviker förorenat dagvatten och vegetationsrensningar.

### **4.2.1.9. Organisation**

Moback berättar att de förvaltningar som arbetar med anpassning till klimatet är Göteborg vatten, Kretsloppskontoret, Göteborg energi, Stadsbyggnadskontoret, Stadskansliet (förbereder ärenden för kommunstyrelsen), Park- och Natur, Fastighetskontoret, Älvstrandsbolaget, Miljöförvaltningen och Trafikkontoret. Samarbetet fungerar tack vare att man känner varandra, men organisationen underlättar inte. Det skulle ha varit bättre med färre enheter tycker Ulf Moback.

Olle Lindkvist ingår i en grupp som heter Gruppen för extremt väder. Det är ett antal bolag och förvaltningar i Göteborg som tittar på vad man kan vänta sig av extrema vädersituationer. Älvstranden Utveckling AB arbetar med klimatanpassning i stort sett med samma organisation som tidigare. Den är dock förstärkt på miljösidan, berättar Olle Lindkvist.

Lars Johansson sitter i en utvärderingsgrupp för de fyra arkitektförslagen för södra älvstranden: – För några veckor sedan var vi på ett riskseminarium om det här området, det tror jag inte skulle ha varit för fem år sedan. Det är ett tecken i tiden att man samlar tjänstemän från olika förvaltningar, från länsstyrelsen, räddningsverket, med flera. Det handlade om ekonomiska, sociala och klimatmässiga risker. Göteborgs stad jobbar över förvaltningsgränserna nu med statens miljömål och gör lokala miljömål för Göteborg stad, säger Lars Johansson.

#### 4.2.1.10. Erfarenheter och samarbeten

##### *Svåra olyckor*

Göteborg har genom åren drabbats av stora olyckor: spåvagnsolyckan på Vasaplatsen och Backabranden är två exempel. Detta har gett en bra krisberedskap för alla sorters kriser, också översvämningar tycker Ulf Moback.

##### *Mölnålsåns översvämning hösten 2006*

Under översvämningen av Mölnålsån 2006 drabbades Göteborg mycket lite berättar Moback. Detta beror på att man genomförde muddringar under 80-talet samt byggde om slussen och dämnet. Nu har också Mölnålsån muddrat sin del av ån och Göteborg kommer att muddra lite till. Slussen byggs om igen för att kunna ta en kris. Den var tung att reglera. Man beförde att kajkanterna i kanalen skulle ta stryk av ett större vattenflöde, men de klarade sig berättar han.

Man har tidigare haft högvatten på Götaverken och det har kommit in vatten i kulvertar och i hissgropar, säger Olle Lindqvist. Under stormen Gudrun var det också högt vatten men då var inga byggnader hotade, tror han.

##### *Halmstads våtmarker*

Lars Johansson tycker att man alltid ska hämta inspiration från andra städer/regioner med liknande erfarenheter.

– Just angående våtmarker tycker jag att Halmstad har varit en föregångare, säger han. De började för 20 år sedan, då var det väldigt aktuellt. Jag var väldigt inspirerad av det och var där och tittade. Det handlade om hur Laholmsbukten höll på att växa igen. Man minskade näringsläckaget genom stora satsningar som slog väl ut.

##### *Hamburg och Holland*

Älvstranden utveckling AB har tittat på bland annat Hafencity i Hamburg berättar Lindqvist. Där har man en kombination av tidvatten och kraftiga flöden i floden, som kan ge extremt höga nivåer, upp till 6-7 meter. Några byggnader är väldigt utsatta. Man har konstruktioner med luckor som kan skärma av vattnet, man kan stänga källarfönster och bomma till. På en fiskmarknad låter man istället vattnet komma in på bottenvåningen. Olle Lindqvist nämner också Holland, där man levt med det här hotet väldigt länge.

#### 4.2.1.11. Synergieffekter

– Det borde alltid handla om både och – att minska utsläppen och att anpassa staden till ett nytt klimat, säger Lars Johansson. Det är en planeringsfråga. Det man gör i Göteborg med ny grundläggningshöjd och skärmar är bara en anpassning. Å andra sidan har Göteborg varit en föregångare vad gäller trafik.

Lars Johansson håller också med när jag prövar idén att det kan finnas en möjlighet att medvetandegöra problemen med klimatförändringarna när man själv kan se att man måste anpassa sig.

#### *Betydelser av dagvattenhantering*

Ulf Moback är osäker på om någon positiv bieffekt kan uppnås genom dagvattenhantering inne i staden. I tätortsranden kan däremot ekologiska och estetiska värden öka genom mer vatten och våtmarker säger han. Ett exempel är Hökålla som nu är näst artrikast efter Hornborgasjön i Västergötland. I Osbäcken klarar sig idag öringen bättre genom att man anlade ett dagvattenreningskärr med levéer för att ta hand om vattnet från Säve Flygplats. En dagvattendamm vid Järnbrottsrondellen som tar hand om vattnet från vägen har också blivit framgångsrik. Ökade vattenmängder kan alltså innebära positiva effekter säger han.

#### *Robust stad*

Staden kanske inte blir mer hållbar genom anpassningsåtgärder, men mer robust, tror Ulf Moback. Hans definition av robust är att ha ”hängslen och livrem”, att klara av oförutsedda händelser. Det är likt hållbarhetsbegreppet, men inte riktigt: till exempel ökar flera vägar robustheten, samtidigt som mer trafik inte ökar hållbarheten. (Se sidan 85 för ett vidare resonemang kring begreppet robusthet.)

”Robust” förekommer också i planprogrammet för Skeppsbron. Olle Lindkvist förklarar begreppet som en grundstruktur som håller bra och som också kan förändras över tiden och anpassas efter framtida önskemål och behov. En robust struktur är enligt honom en stadig struktur som håller i längden.

#### *Mer intressanta miljöer*

Lars Johansson tror att åtgärderna för att anpassa staden till ett förändrat klimat kan ge positiva bieffekter:

– Det kan bli intressantare miljöer på ett sätt. Våtmarker till exempel ger fler arter. Man kan behålla några rödlistade arter på köpet, samtidigt som det blir intressantare miljöer för människan. Vi har ju våra marker för Göteborgaren. Att skapa upplevelserikare parkrum tror jag är viktigt, med vatten i lagom dos.

#### *Planera för det lokala*

Att få folk att turista i sin egen stad, att förstå att det är en upplevelse att ta cykeln ut till något område, kan vara en fantastisk utmaning berättar Lars Johansson. Det är intressant att försöka lyfta att det finns väldigt mycket att uppleva nära. Människor efterfrågar mer och mer att vi inte får förstöra vårt kulturlandskap som finns nära staden, att utnyttja det i rekreationssyfte säger Lars Johansson. Park och naturförvaltningen sköter parker i stan och naturmark utanför, sedan finns det bitar emellan som är kulturmark, ängsmarker, hagmarker, som privata personer sköter än så länge. Där finns en potential. Detta har en koppling till uthållighet och stadsbyggnad och att få folk att stanna i stan, minska transporter och ha odling nära, säger han.

#### *Kopplingar mellan klimatanpassningsåtgärder och en hållbar stad*

Lars Johansson håller med om att det finns potential att få en mer hållbar inriktning i planeringen i städer genom åtgärder att anpassa till ett ändrat klimat.

– Det är komplexa frågor, säger han. Det är mycket som sitter ihop. Nu håller man på med någon sorts postfunktionalism: det ska se funkis ut och man ska bygga tätt. Men man diskuterar grön urbanism, att bygga en grön stad, ganska lite. Det man glömmer som vi har gott om i Sverige, det är ju mark, vi har utrymme om man jämför med andra städer säger Lars Johansson.

#### *Kopplingar mellan klimatanpassningsåtgärder och Älvstranden utveckling ABs miljöarbete*

–Vi jobbar aktivt med miljöfrågorna, säger Olle Lindkvist. Vi arbetar sedan många år tillbaka mot en låg energiförbrukning. Vi ser det som vår uppgift att utveckla älvstränderna för framtidens krav. Hela tanken att bebygga områdena kring älven är ju ett återvinningsprojekt, nu finns ju de områden som övergivits av varv och industri tillgängligt för annan användning. Istället för att staden ska växa i periferin så kan man återanvända en stor del av staden med fina kvaliteter, säger Lindkvist. Han tror också att anpassningarna till klimatet hjälper till att påverka det övriga miljöarbetet som Älvstranden bedriver.

Att man gräver bort lera och anlägger garage under mark på södra älvstranden, skapar ju parkeringsmöjligheter och minskar sättningen i området säger Lindkvist. Man undviker översvämning av garagen genom att lägga infarten över den kritiska nivån, som vilken entré som helst.

#### **4.2.1.12. Attityder och inställning**

##### *Kommunen*

Det är för tidigt att säga om staden har en övergripande filosofi för hur detta ska hanteras säger Ulf Moback. Modellområdet kommer att visa vad det kostar och hur fördelningen blir mellan stat, kommun och enskilda. Det är stora värden i bebyggelse och infrastruktur, både kommunens och statens. Men det börjar bli lättare att driva frågan nu, tycker han. Media är på hugget och det uppmärksammas mer. Det är lättare att diskutera nu, dessa frågor utreds nu mer än tidigare, till exempel i ÖP XX vilket är ett resultat av att klimatfrågan fått större utrymme.

Klimatförändringarna är mer att betrakta som ett problem än möjlighet tycker Olle Lindkvist. Man får ta ansvar för det man gör och den framtid som byggnaden kommer att leva i. Det räcker inte att titta på dagen utan ha blicken längre fram. Samtidigt, för att få investeringar, måste man göra det som är möjligt. Engagemanget har vaknat för de här frågorna, säger han. Många har fått upp ögonen för det här. Insikten finns att man måste dimensionera för de här förutsättningarna. Att man höjt marginalen visar att man kommit till insikt.

Göteborgs syn på det här är att man förstår att det kan komma att ändras rejält, men att från det ändra hur man handlar, det tror jag är svårt säger Lars Johansson.

– Det är lättare att förstå det mentalt men i att sedan ändra hur man agerar tror jag svårigheten ligger. Jag tror det är en viktig planeringsfråga. Men det är svårt eftersom forskningen visar olika scenarier, man har ingen sanning. Man vet att det finns risker med att bygga på södra älvstranden, men ändå fortsätter man ju. Man pratar mer om detta nu än för fem år sedan och försöker bena ut ansvar om det händer något.

##### *Invånarna i Göteborg*

Lars Johansson tycker att folk är lite för bläögda.

– Man kan prata om det, bli rädd, få information, men när det kommer till praktisk handling så kör man huvudet i sanden, som man alltid har gjort.

Information finns på nätet. Media är också vakna säger Ulf Moback.

– Genom att anpassningar till klimatet genomförs kommer troligen folks medvetenhet om till exempel utsläpp att öka. Man kan nog inte ytterligare stärka den effekten. Folk är redan ganska medvetna, men struntar i det ändå. Vi vill inte ändra vår livsstil.



Miljöintresset har stegrats lite på senaste tiden tycker han. Om rätt information ges tror Olle Lindkvist att miljö- och klimatanpassningsarbetet, som vallar och dagvattenmagasin, inte påverkar invånarna på älvstränderna negativt.

#### *Personligen*

Ulf Moback är optimistisk.

– Det kostar mer ju längre vi väntar, säger han. På något sätt fixar vi det. Så här långt har vi klarat oss bra. Göteborg är en relativt robust stad idag. I framtiden ökar risken men detta kan hanteras genom planering.

Rent personligen, privat, kan jag känna att det är en spännande utmaning, om man ser den positiva sidan säger Lars Johansson.

– Om det kommer förändringar som blir jätteradikala blir det ju en utmaning för planeringssystemet, ja överhuvudtaget. Man måste vara beredd på det och i alla fall prata konsekvenser säger han. Det är klart att det kommer att hända saker. Jag känner en viss oro givetvis.

Men beroende på vad som sker kan Johansson se möjligheter i situationen.

– Vi blir mer och mer medvetna och lägger husen bättre, högre, bygger på fastare mark, och undviker att bygga på blivande skredområden.

Olle Lindkvist är optimist.

– Detta är inget som sker över en natt. Även om det kan bli bakslag med tillfälliga översvämningar så kommer höjningen kunna konstateras och mätas och följas upp. Man kommer att inse så småningom vart det lutar, och man kommer att ha tid på sig att anpassa sig och vidta åtgärder. Kanske kommer vissa byggnader med nödvändighet att rivas men på vissa ställen behöver man inte göra så mycket för att komma upp i nivå.

– Just nu känns det som vi ligger långt fram i Göteborg, säger Olle Lindkvist. Åtminstone har vi det ryktet och jag hoppas det stämmer. Att vi är framsynta och har beaktat de här frågorna. På Älvstranden utvecklings hemsida kan man läsa om ”Visionen om den goda staden”. ”Den tar vara på vattnet som upplevelse (...)” Sett ur det perspektivet ser Olle Lindkvist vattnet i framtiden som en möjlighet av energi, ljus, ren luft och kommunikationsled säger han.

#### **4.2.1.13. Om en landskapsarkitekts roll**

– Jag tror att vi står i något slags paradigmskifte, säger Lars Johansson. Vi har levt i ett kunskapssamhälle sedan 1850-talet, där kunskap och specialitet har varit det viktiga. Nu är vi inne i ett skede där vi behöver generalister. Det tror jag att landskapsarkitekten är (generalist): vi kan lite om många olika ämnen, säger han. Vi behöver nu se mer helheter. Det finns så mycket kunskap i världen, det vi behöver är en människa som kan kommunicera, förmedla budskap och få någonting gjort. Landskapsarkitekten passar in i detta informationssamhälle där det handlar om att förmedla budskap. Klimatförändringarna innebär ju dels snabba kast som kanske blir tydligast, men den långsamma förändringen måste vi påvisa och berätta om för folk. Då kan det vara bra att komma utifrån, tror Johansson. Där har vi en uppgift att med hjälp av bilder visa på förändringar som sker, och göra scenarier som visar hur det kan gå. Jag tror att bilder är rätt bra att kommunicera med. Fler borde också skriva debattinlägg, synas i samhällsdebatten, ta sig nya

fält. Man behöver nog egentligen inte bli bättre på något specifikt ämnesområde, bara man vet var man kan få tag i den kunskapen säger Johansson.

#### 4.2.1.14. Analys

##### *Stadens förutsättningar*

I Göteborg blir vattnets olika användningsområden och värden tydligt: fiske, kraft, transport, försvar, industri, varv, och allt mer värdet av attraktivitet och branding. Göteborg är kuperat vilket ger möjligheter att komma undan stigande vatten. Göteborg är en ”på andra sidan”-stad, (se sidan 62) först anlagd på södra sidan Göta älv och sedermera utbyggd med varv och bebyggelse på den andra. Än idag känns det som om Göteborgs tyngdpunkt finns på södra sidan.

Staden verkar ha haft regelbundna erfarenheter av små och stora olyckor. Risken för att man ska glömma bort borde därför vara liten.

##### *Lösningar*

I Göteborg verkar man kommit igång med arbetet på senare år då man reagerat på händelser som till exempel stormen Gudrun och den tilltagande mediebevakningen.

Olle Lindquist pratar om ett systemtänkande: en lösning som är konsekvent och tillämplig i alla områden. Jag tror att ett systemtänkande är bra om man menar ett systematiskt tänkande och lösningar som genomsyrar allt på en plats och att man går grundligt och konsekvent tillväga. Däremot tror jag att man får använda olika lösningar på olika platser – det finns inga generella lösningar.

När det gäller bestämmelserna om ökad grundläggningsnivå tycker jag att det verkar vettigt att också ta med i beräkningen hur länge man tänker sig att huset ska stå, eftersom havet kommer att fortsätta stiga. Samtidigt kan det bli problematiskt eftersom man till slut kanske måste höja hela områden. Då är det frågan om det är smart att bygga där alls, att bygga in sig i att det ”ska” ligga hus där. När slutar man höja grunden? När slutar man envisas med att bygga på utsatta områden? När flyttar man centrum upp till Angered, som Lars Johansson fört på tal?

På norra sidan är bostadshusen med gårdar redan upphöjda. Lärdomar från detta som jag tycker att man borde ta med sig till södra sidan är att det ger en känsla av distansering – det blir ett väldigt avstånd mellan dem som bor och de som promenerar förbi längs kajen. Jag har inte känt mig speciellt välkommen då jag promenerat längs kajen.

En barriär ute i Göta älvs mynning samt att leda av ett större flöde uppe i Nordre älv, nämns av Olle Lindkvist som möjliga åtgärder i framtiden. Detta tycker jag låter som mycket stora och riskabla ingrepp. Om man kan tänka sig så radikala åtgärder, kan ett lika radikalt förslag vara det som Lars Johansson kommit med för södra älvstranden – man kanske inte ska bygga alls?

Roligt i Göteborg är att man gjort en fördjupad översiktsplan för sektorn vatten. Det ger signaler att man tycker att det är en viktig fråga. Eftersom vattnet är ett flytande, rörligt element är det rimligt att det ges en egen plan, och inte behandlas som områden i översiktsplanen. Man tar upp olika aspekter av vattnet och jag hoppas verkligen att detta får genomslag. Mycket påminner om exemplen från Schweiz, där man pratar om olika fördelar som uppnås när vattenrum upprustas, till exempel upplevelser och biologisk mångfald. Det är också en smart tankefigur man gjort i

Göteborg att vända miljömålet ”begränsad klimatpåverkan” till begränsad påverkan *av* klimatet i vattenplanen. Något jag reagerat på i vattenplanen är också att bilism och materialval påverkar dagvattnet, vilket är viktigt att hantera genom planeringen.

#### *Möjliga synergieffekter*

Luckorna vid kasinot i hamnen smälter väl in – jag kunde inte ens hitta dem till en början. Det hela är mer av en låg mur att sitta på och se ut över vattnet. En potential som framkommer här är att använda anpassningsåtgärderna som både en funktionell och visuell tillgång i stadsrummet.

Möjliga synergieffekter man talar om i Göteborg är ökad medvetenhet om klimatförändringarna och positiva effekter av dagvattenhantering främst i stadens ytterkanter, såsom mer intressanta miljöer och ökad biologisk mångfald. Att göra staden mer attraktiv kan i sin tur få till följd att folk inte känner sig lockade att resa lika mycket därifrån, enligt Lars Johansson. Frågan är bara om de långväga, utsläppsintensiva resorna minskar genom detta. Då vill man ju komma bort från staden, antagligen hur attraktiv den än är. Kortare resor kanske man däremot kan minska.

Man kan se det som Lindkvist, att det är hållbart att bygga på mark som redan är använd och att på så sätt bygga centralt istället för att utvidga staden. Man kan då använda befintlig infrastruktur och byggnader. Det framgick dock inte så tydligt om Älvstranden Utveckling AB ser någon vikt i att tydligare kombinera sitt miljöarbete med klimatanpassningsarbetet. Här tror jag att det finns en potential. Älvstranden Utveckling AB ger intryck av att vara miljövänlig. Då borde det kunna genomsyra verksamheten ännu mer, också i form av anpassningsåtgärderna. Det är också viktigt att själva verksamheterna som inryms i de gamla byggnaderna i sig är hållbara. Och sätter man in upprustningen av industriområden i en global kontext blir det tveksamt om det är hållbart, eftersom de tunga industrier som nu ersatts av kulturella verksamheter här hos oss flyttat till andra länder, kanske med sämre miljölagar och lägre löner.

Synergieffekter som också syns i södra älvstrandenprojektet är att gång-cykelbanor, vilka är hållbara transportsätt, kan stärkas när området upprustas. Att göra cykel- och gångtrafiken mer attraktiv i omvandlingen av området kan verkligen ses som en åtgärd på väg mot ett hållbarare samhälle ur energisynpunkt. Att öka kontakten mot älven och vattnet, en av de viktigaste indikatorerna på klimatförändringarna, kan också fungera pedagogiskt.

I en hamnstad som Göteborg blir uttrycket ”stadens ansikte utåt” tydligt, då det här är en känsla av att man vänder ansiktet mot resten av världen, mot horisonten. Man pratar om belysning på södra älvstranden vilket verkligen kan komma att synas. Södra älvstranden är ett nyckelläge för ”branding”.

#### *Förtätning + vatten=?*

I Göteborg blir diskussionen om förtätning synlig mot bakgrund av klimatförändringarna. Man talar bland annat om att bebygga södra älvstranden med urban täthet och kritisk massa. Detta tolkar jag som att man resonerar relativt kortsiktigt. Man kan bara bygga sådant man får intäkter från snabbt, det vill säga byggnader. Icke hårdgjorda ytor som till exempel parker kan ge mer indirekta och långsamma intäkter till samhället i form av ökad hälsa och infiltration och fördröjning av vatten. Jag undrar om man i den så kallade kritiska massan räknar också mellanrummen, de offentliga platserna som är oundgängliga för stadslivet. Vattnet måste få ta plats någon stans, men var? Leran infiltrerar dåligt, och med förtätning menas idag ofta mer hårdgjord yta. Men med en mer attraktiv stadsmiljö med mer utrymme för vatten och vegetation på andra platser än utmed älvstränderna, och där också icke hårdgjorda ytor ses som något urbant, skulle fler företag och boende kunna lockas till än större delar av staden.



*Den låga muren med släpp för luckor fortsätter från kasinot, hela vägen längs kajen fram till operan. Muren får både en skyddsfunktion, ger möjlighet till sittplatser samt bidrar till stadsummets estetik. (080308)*

### *Inställning och filosofi*

Mitt intryck av vad Göteborg har för inställning till det hela är att man har ganska gott självförtroende. Man blickar framåt, det blir allt lättare att driva frågan och man är stolt över att man vidtagit planåtgärden att höja grundläggningsnivån. Samtidigt finns troligen en ”sticka huvudet i sanden”-mentalitet. Ett annat sätt att se på det är att man är så självsäker att man kanske bygger in sig i en sårbarhet på älvstränderna. Man litat på att man kan undvika problem genom planering och tycker också att man hittills klarat sig. Exakt hur denna planering ska gå till råder dock något delade meningar om. Vatten ses som mycket viktigt i staden, men också tätheten.

#### **4.2.1.15. Sammanfattning**

Göteborg ligger på västkusten i sprickdalslandskapet, på bägge sidor av Göta älvs mynning. Översvämning kan inträffa på grund av stigande havsnivå, lågtryck och kraftig västlig vind. Förutom skador på bebyggelsen hotas dricksvattenförsörjningen av högt vattenstånd i Göta älv. Föroreningar kan läcka ur deponier.

Arbetet med att anpassa staden till ett nytt klimat påbörjades i samband med ÖP 99. Det har sedan accelererat i takt med händelser som stormen Gudrun samt opinionsläget. Åtgärder man börjat med är bland annat planer på ett modellområde, höjning av lägsta grundläggningsnivå, tillämpning av LOD, luckor mot högvatten vid kasinot i hamnen och en ny skredriskinventering. Ett systemtänkande föreslås vilket jag ser som positivt om det samtidigt är platsspecifikt. Åtgärder inför framtiden är olika typer av temporära barriärer, mera helhetssyn på större vattensystem och mer klimatmedveten användning av vegetation. Drastiska åtgärder i en mer avlägsen framtid skulle kunna vara barriärer i älvmyningen och att leda om mer vatten i Nordre älv, eller att staden så småningom flyttas. I den nya översiktsplanen, som föreslår en förtätning av stadens centrala delar, är miljö- och riskfaktorer ett nytt kapitel med ett avsnitt om extremt väder. I den fördjupade översiktsplanen ”Vatten så klart” tas många olika aspekter av vatten i staden upp inom estetik, teknologi och ekologi. Detta visar att staden tar vattenfrågor på allvar, åtminstone i teorin. Åtgärder för att skydda grundvatten, dagvatten, våtmarker, dricksvatten och attraktiva stadsrum föreslås.

Många förvaltningar samarbetar om klimatanpassningsfrågorna i Göteborg. Det har bland annat anordnats ett gemensamt riskseminarium och man arbetar tillsammans med miljömål. Göteborg har flera erfarenheter av allvarliga olyckor, vilket bidrar till en fungerande krisberedskap. Man hämtar idag inspiration till nya lösningar inom bebyggelseskydd och LOD i andra svenska och utländska städer.

Det kan uppstå flera positiva synergieffekter med de åtgärder man vidtar/planerar i Göteborg. LOD ger till exempel en större biologisk mångfald och mer intressanta miljöer för människor samtidigt som vattnet fördröjs.

Aktuellt just nu är planerna för ny bebyggelse på södra älvstranden. Man kommer där att åstadkomma den högre grundläggningsnivån genom att bygga garage under husen. Målet är en tät, blandad stad. LOD får troligen en begränsad betydelse för vattenfördröjning på området. Upprustning av gamla industriområden kan ur olika perspektiv ses som mer eller mindre hållbart.

På kommunen säger man att Göteborg inte har någon uttalad filosofi för anpassningen än,

samtidigt blir frågan mer och mer uppmärksammas. De positiva attityderna och självförtroendet inför framtiden dominerar bland de tillfrågade. Fortfarande tycks dock ett glapp mellan medvetenhet och handling finnas i staden. Frågor som mot bakgrund av vattenfrågorna blir synliga i Göteborgs stadsbyggnad är branding och urban täthet.

En landskapsarkitekt har en stor roll som generalist och att kunna påvisa förändringar.



#### 4.2. 2. KRISTIANSTAD

Omgiven av Kristianstadslätten och en våtmark finns Kristianstad, staden som ligger lägst i Sverige. Satsningar på invallning av staden samt arbetet med att minska fossila bränslen har gjort Kristianstad känt. Men hur resonerar man och hur mycket kan vallarna egentligen stå emot ett framtida klimat? Och kommer den känsliga kusten att ätas upp av det stigande havet?



*Kristianstad med våtmark, högvatten i februari 2007.  
(Kristianstad Kommun hemsida (online) 071126))*

De intervjuade personerna i Kristianstad är:

– Michael Dahlman, planeringssamordnare som arbetar med vattenplanering och vattenförsörjning, handlägger miljöfrågor och ”allt möjligt som behöver göras”. Han har en fil. kand. i kemi, biologi och miljövard. Han samordnar också hur C4 Tekniks (tekniska förvaltningens) frågor fungerar ihop med andra förvaltningar.

– Kristina Mohlin arbetar med fysisk planering på Kristianstads kommun, huvudsakligen med översiktsplanering. Hon är planeringsarkitekt.

#### 4.2.2.1. Om Kristianstad

Kristianstad anlades 1614 på en halvö i den vattenrika omgivningen som en fästning. Vattnet skulle skydda mot angripare. Genom invallningar har ytterligare områden kunnat bebyggas sedan 1800-talet.<sup>70</sup> I kommunen bor (år 2006) 76 540 människor, varav 29 000 i Kristianstad stad. Befolkningen har ökat med ca 290 personer per år från 1980. Sedan mitten av 1990-talet kommer ökningen mest från inflyttning.<sup>71</sup>

Kristianstads stadskärna är byggd i rutnätsmönster med kanaler runt om. Det är alltså mycket vatten att ha kontroll över, säger Michael Dahlman.<sup>72</sup>

#### 4.2.2.2. Aktuellt just nu

##### *Ny syn på vattnet*

Man har nu börjat vända bebyggelse mot vattnet, man vill se ut över det berättar Dahlman. Innan har bebyggelsen vänt sig från vattnet. Man har inte velat bygga eller bo utmed ån så mycket förr. Nu renoveras till exempel ett äldreboende att bli bostäder. Hus har på senaste tiden byggts som blickar ut över vattenriket. Däremot är de inte byggda för att klara en översvämning, de har bostäder på bottenplanet vilket är riskabelt säger han. Det har inte funnits så mycket kontakt mellan tekniker och planerare förut vad gäller vattenhantering, berättar Dahlman. Nu finns en diskussion om att bygga mer kajer utmed Helge å. Det är dyrare än vallar och inte lika stabilt, men mera användbart och vackrare stadsbyggnadsmässigt tycker han.

Vändpunkten i synen på vattnet kom på 90-talet, när ”Vattenriket” kom till. Man började se möjligheter, inte bara hot, säger Michael Dahlman. Nu planeras enligt vattenrikets hemsida ett Naturum i vattenriket. Det ska vara en startpunkt för upplevelserna i vattenriket och erbjuda utställningar, konferens- och utbildningslokaler och café. Naturumet ska bli klart år 2009.<sup>73</sup> White har fått i uppdrag att projektera det nya Naturumet, berättar Dahlman.

##### *Vattenriket*

Våtmarkerna kring staden kallas ”Vattenriket” och utsågs sommaren 2005 till ett så kallat Biosfärområde. Kristianstads vattenrike har funnits sedan 1989 som paraplybegrepp för att arbeta med området (Ett biosfärområde är ett större område med höga naturvärden som man

---

70 Kristianstad Kommun hemsida 071126

71 Kristianstad Kommun hemsida 080107

72 Dahlman, M. Intervju 071207

73 <http://www.vattenriket.kristianstad.se/naturum/index.htm>, 080107



arbetar med för att bevara och utveckla. Det är ett nytt verktyg i det svenska naturvårdarbetet. Biosfärområden utses av Unesco. Det finns cirka 500 biosfärområden i 100 olika länder, vilka ingår i ett nätverk för idé- och erfarenhetsutbyte.) enligt vattenrikets hemsida. Kristianstads vattenrike utgörs av Helgeåns avrinningsområde inom kommunen samt de kustnära delarna av Hanöbukten. Centralt är våtmarksområdet längs Helge å, 35 kilometer långt. Det så kallade Ramsarområdet<sup>74</sup> har internationellt skyddsvärde.

I vattenriket finns enligt hemsidan många sällsynta växter och djur samt ett välbevarat kulturlandskap med inlandsstrandängar. Det är också ett av norra Europas största grundvattenmagasin. Vattenrikets verksamhet är inriktad på att bevara och utveckla de ekologiska och kulturella värdena samtidigt som de ska kunna användas på ett hållbart sätt. Ett levande lantbruk är fortfarande en förutsättning för områdets höga värden. Man kan besöka vattenriket på 20 olika platser där det finns information. Man kan också åka runt med en flodbåt i området och fiska med ett fiskekort. På informationsplatserna finns bland annat utemuseer, spångade leder och fågeltorn. Undervisning, utbildning och forskning bedrivs på olika nivåer. Turister och Kristianstads invånare besöker området för rekreation och naturupplevelser.

Det skulle vara positivt om våtmarkerna fick tillbaka lite land, för att fördröja vattnets väg mot havet, säger Christina Mohlin.<sup>75</sup>

#### 4.2.2.3. Problem i Kristianstad

I Kristianstad finns enligt kommunens hemsida<sup>76</sup> Sveriges lägsta punkt, - 2,41 meter under havsytan. Stora delar ligger endast några meter över havets nivå, till exempel Stora Torget med en nivå på 4 meter över havet. De lägsta områdena, under två meter över havet, finns enligt stadens kustprogram ”Det växer längs kusten! Program för kustens utveckling - från Åhus till Juleboda”<sup>77</sup> utmed havet och nära Helge å samt inom ett utdikat område väster om Furubodavägen. Områden under tre meter över havet finns inom stora delar av kusten.

På hemsidan<sup>78</sup> kan man läsa att Helge å, Skånes största å, passerar Kristianstad och flyter genom Hammarsjön söder om staden. Vattnet i ån kan tidvis stiga flera meter. Vid extrema väderleksförhållanden, med stora flöden och höga vattenstånd i Helge å och Hammarsjön, riskerar Kristianstad att översvämmas om staden inte är tillräckligt skyddad. Bostäder för mer än 10 000 personer finns inom de översvämningshotade områdena, liksom ett flertal viktiga samhällsfunktioner som centralsjukhuset (höjd över havet cirka två meter), centrala reningsverket (cirka minus en meter), och enligt Dahlman E22: an och räddningstjänsten. Tivoliparken är enligt hemsidan också känslig för översvämningar, och på stränderna norr om parken finns en transformatorstation.<sup>79</sup> Det finns också risk för översvämning vid extrema regn. Detta beror på de låglänta förhållandena i staden och att dagvatten måste pumpas ut i Helge å och Hammarsjön från stora områden.

Dahlman berättar att en översvämning i Kristianstad kommer att ske väldigt snabbt, på bara några timmar, till skillnad från andra ställen i Sverige där vattnet stiger långsammare. Detta

---

74 Ibid. Enligt Göteborgs Stad (2007) *Översiktsplan XX* är Ramsar en Internationell våtmarkskonvention/överenskommelse med syfte att ge ökad uppmärksamhet åt våtmarkerna och dess flora och fauna.

75 Mohlin, C. Intervju 071207

76 Kristianstad Kommun hemsida 071126

77 Kristianstads Kommun, Stadsbyggnadskontoret (2007)

78 Kristianstad Kommun hemsida 071126

79 Kristianstad Kommun hemsida 080107

eftersom staden ligger så lågt. Här fylls det på snabbt med smutsigt vatten, eftersom också reningsverket ligger lågt. Om havet stiger till högsta högvatten blir staden en halvö igen.

Kristianstad har mer än 20 vattenverk, fortsätter han. Några ligger lågt. Det kan också bli en ökad konkurrens om grundvattentillgångarna under torra somrar i framtiden. Kristianstad ligger dock ganska bra till eftersom här finns en av norra Europas största grundvattentillgångar, som inte påverkas så mycket av klimatförändringarna totalt sett även om den kommer att variera över året, menar Dahlman.

Det pratas ganska mycket om hur kommuner är ”dumma i huvudet” som bygger på låglänt mark säger Michael Dahlman. Det stora problemet är istället den befintliga bebyggelsen i Kristianstad, tycker han.

#### *Några exempel på extrema väderhändelser*

Under perioderna med översvämningar har kommunen hela tiden dokumenterat sitt arbete vilket man kan läsa om på kommunens hemsida<sup>80</sup>:

I juli 2007 var vattenståndet i Helge å rekordhøgt: den 11 juli 2007 nådde det +1, 76 meter. Ett så høgt vattenstånd hade aldrig tidigare uppmätts sedan mätningar började 1905. Högvatten har bland annat tidigare uppmätts 1927 på +1, 63 meter. I slutet av juli 2007 uppmättes +1, 35, en hög nivå för att vara under sommaren. Det ovanliga högvattnet berodde på de stora regnmängder som först föll i månadsskiftet juni – juli, 140-160 millimeter på ett par veckor i Helgeåns tillrinningsområde, samt i slutet av juli då det regnade 40-70 millimeter på ett par dygn.

Högvattnet i januari-februari 2007 nådde en topp i slutet av januari på +1, 96 meter över havet och var därmed det tredje högsta högvattnet sedan andra världskriget. Bara år 2002 (+2, 15) och 1980 (+2, 04) var högre.

År 2002 nådde vattnet +2, 15 meter över havet. Högvattnet blev dramatiskt då den stora vall som skyddar östra Kristianstad mot Hammarsjön var nära att brista. En tryckbank av 50 000 ton bergkross anlades hastigt under fem dygn bakom vällen.

Detta föranledde enligt rapporten ”Sammanfattning Översvämning 2002”<sup>81</sup> kommunen att påbörja prognosarbetet för vattennivåerna i Helge å och Hammarsjön. I arbetet medverkar Danskt hydrologiskt Institut, DHI, och SMHI. Invallningsutrustning beställdes från Arvika och ”körorder” gavs till Statens Räddningsverk och Arvika räddningstjänst för transport av utrustning till Kristianstad. Ett flertal förebyggande insatser startades omedelbart efter beslutet att komplettera tidigare skyddsnivå, som geotekniska hållfasthetsberäkningar längs Hedentorpsvallen, invallningar av kvarteret Barbacka med transformator samt bostäder och fritidsanläggningar, fjärrvärmeverk, soptipp, och en provisorisk invallning av ett industriområde. Tivoliparken översvämmades, och man spärrade av eftersom träd skulle kunna falla. (Ett träd välte.) Beslutsstöd för räddningsinsatserna var prognoser för flöden och vattennivåer (från SMHI och DHI) samt geotekniska undersökningar för hållfasthetsbedömningar och skyddskonstruktioner.

---

80 Kristianstad Kommun hemsida 071126

81 Kristianstad Kommun (2002)



*Planerade och byggda vallar och pumpstationer i Kristianstad  
(Kristianstad Kommun hemsida (online) 071126))*

#### 4.2.2.4. Vad man arbetar med nu

Kristianstad har jobbat länge med översvämningsfrågor, eftersom staden ligger under havsnivån berättar Christina Mohlin. Man har haft ett hot från Helge å hela tiden, säger hon. Man kartlägger enligt hemsidan<sup>82</sup> hotbilden och gör prognoser. Flera skyddsåtgärder har vidtagits. Arbetet är omfattande och kostsamt. Till största delen handlar det om att förbättra, komplettera och ersätta de gamla invallningarna på en sträcka av totalt cirka 10 kilometer.

##### *Vallprojektet*

Genom det pågående vallprojektet i Kristianstad finns enligt hemsidan<sup>83</sup> tydliga ramar för hantering av risken för översvämmning i stadens bebyggelseplanering. Man lyckas genom vallprojektet att helt skydda viss områden. I krissituationer finns också en plan för tillfälliga åtgärder. Om en översvämmning skulle inträffa där invallning planerats men inte genomfört får man skydda området provisoriskt. Områden som är intressanta för bebyggelse men som inte omfattas av vallprojektet kan skyddas genom separat skyddsvall eller genom en höjd marknivå.

Arbetet med att förstärka vallarna påbörjades innan man började prata om höjd havsnivå, berättar Christina Mohlin. Man har sedan gjort om beräkningarna när den frågan har kommit in. Första etappen i vallprojektet var att förstärka vällen mot Hammarsjön från 1800-talet.

Michael Dahlman berättar att en ny vall just nu byggs för att klara av normala flöden vid Härlovleden, en kringfartsled, och ännu en på andra sidan mot vattnet för de extrema flödena. Vid ett sådant flöde stängs leden mellan vallarna av. Ett järnvägsspår och en väg utmed Hammarsjön har stängts av och järnvägsvallen förstärkts eftersom den satt sig.

82 Kristianstad Kommun hemsida 071126

83 ibid



*Här byggs vallar längs Härlövsleden. (071207)*



### *Vad skyddar de mot?*

I arbetet med att skydda Kristianstad utgår man enligt bilagan till kustprogrammet<sup>84</sup> från ett dimensionerande flöde i Helge å: de allra mest ogynnsamma förhållandena av nederbörd, markvatten och snösmältning, med samtidigt högvatten i havet av två meter. SMHI beräknar i framtiden fler översvämningar, men det dimensionerande flödet kommer troligen inte att behöva ändras.

Skyddsvallarna måste tillsammans med högvatten i havet kunna klara ett flöde i Helge å på 527 m<sup>3</sup>/s vid Torsebro (ett kraftverk strax uppströms Kristianstad) berättar Dahlman. Det ger en högsta vattennivå på +3, 70 meter i centrala Kristianstad. Det hittills högsta högvatten som uppmätts sedan mätningarna startade år 1905 är +2, 23. Det dimensionerande flödet på 527 m<sup>3</sup>/s är givet av SMHI och utgör ett krav för att erhålla statliga bidrag. Detta är samma som för kraftverksdammar, säger han. På grund av att snösmältning blir mer ovanligt kommer det dimensionerande flödet enligt hemsidan<sup>85</sup> inte att öka i framtiden. Mer ”normala” höga flöden och högvatten kan däremot bli vanligare.

– I framtiden kommer det dimensionerande flödet att bli mindre, 80-90% av dagens. Då kommer marginalen att bli lite större, säger Michael Dahlman.

Kommunen beräknar på hemsidan<sup>86</sup> vallprojektet att vara klart omkring år 2011-2012. Innan alla vallar och pumpstationer är färdiga 2012 ligger för närvarande en mer kritisk nivå för Kristianstad på drygt +2,0 meter. Medelvattennivån i Helge å väntas enligt bilagan till kustprogrammet följa nivån i havet, eftersom havet är så nära.

### *Pålitlighet*

Man litar på att det räcker med vallarna, berättar Michael Dahlman. Andra åtgärder har egentligen inte vidtagits på områden man bebygger trots risker. Kommunen har dock börjat diskutera att man kanske borde göra det, i den nya översiktsplanen.

– Planerarna resonerar att när vallen finns, då är det säkert, då kan man bygga precis som vanligt. Då tycker man inte att det är något problem, men det är nog inte riktigt rätt, tror Dahlman.

– Man kan lita på vallarna, men i allting finns det ju en liten osäkerhet, fortsätter han. Även om risken är liten bör man planera för att konsekvenserna blir stora. Då är risken ändå beaktansvärd. Man behöver inte skapa större risk än nödvändigt. Man bygger in en sårbarhet, det kan ju hända olyckor eller sabotage. Det är till exempel inte bra att bygga daghem på låglänta områden, säger han. Det finns också diskussioner om jordbruksinvallningarna, som inte kommer att hålla vid riktiga högvatten, berättar Dahlman. Då kommer Vattenriket att ta större plats. Det kommer inte att betyda så mycket i nivåer, men man måste vara noga med att inte bygga på sådana områden eftersom kommunen inte kan ta ansvar. Lantbruket får ta ansvaret att garantera de invallningarna, säger Dahlman.

### *Konstruktion*

Vallarna i staden är ganska komplicerade konstruktioner berättar Michael Dahlman. De gamla vallarna har bara lerkärna med skyddsmaterial runtomkring. Nu har de dränering. De är byggda enligt högsta skyddsklass för dammar, nationell standard. Det görs med godkännande från SGI och Räddningsverket. På ena sidan vallen finns ett område som fungerar som mottryck, för stabiliteten. Valltekniken i staden bygger på beprövade idéer.

84 Kristianstads Kommun, Stadsbyggnadskontoret och C4 Teknik (2007)

85 Kristianstad Kommun hemsida 071126

86 ibid

#### 4.2.2.5. Organisation

C4 teknik med Mikael Dahlman och räddningstjänsten arbetar tillsammans med vallprojektet i en arbetsgrupp. Kristina Mohlin berättar att C4 Teknik också fick vara med och ta fram underlaget för Kustprogrammet. Genom att arbeta tillsammans skaffade de sig en gemensam uppfattning. Detta blir också en grund för arbetet med översiktsplanen, säger hon.

Det har inte uppstått några nya sätt att arbeta eller någon ny organisation för att arbeta med detta, det är vanligt att man skapar en liten arbetsgrupp och plockar folk från olika förvaltningar säger Christina Mohlin. Hon arbetade väldigt mycket med kusten under en period, liksom Mikael Dahlman.

– Det var vi två som jobbade mest och stämde av mot en lite större grupp, berättar Mohlin. Den strukturen fanns redan och är det vanliga arbetssättet på kommunen.

#### 4.2.2.6. Prognoser

Kristianstad har sedan 10 år satt upp modeller berättar Dahlman, både för hydrologi för hela Kristianstadslätten och specifikt för Helge å. Man tittar sedan på vilka nivåer olika flöden ger eftersom det är nivåerna som är det intressanta, säger han.

Kristianstads eget system med förvarning och prognoser för vattenflöden och vattennivåer heter ”Flood Watch Kristianstad” och beskrivs på hemsidan<sup>87</sup>: Systemet hanteras av Kommunens tekniska förvaltning, C4 teknik. Det samlar in väderdata och ger prognoser på flöden och vattennivåer. Kommunen har sex egna väderstationer i avrinningsområdet. Hela Helge å har karterats gällande tvärsnitt, broar, marknivåer med mera. Med hjälp av DHI och ett konsultföretag har en hydrodynamisk modell satts upp i programmet MIKE 11 för nivåer och flöden i Helge å. Prognoser fås även från SMHI för nederbörd, temperatur och flöden, samt flödesdata från EON. Efter körning av alla data i MIKE 11 presenteras resultaten dagligen i tabeller, diagram och kartor. Flood Watch Kristianstad visar prognoser för flöden och vattennivåer fem dagar framåt i tiden. Detta ger kommunen bättre möjligheter än tidigare att bedöma vad som behöver göras och agera. SMHI har också egna prognosresultat för flöden i Helge å och skickar ut hydrologiska varningar.

Övervakningen skärps när flöden och vattennivåer stiger. Kommunen har preliminärt två varningsnivåer, gul nivå på +1, 20 vid Barbacka norr om Tivoliparken och/eller 125 m<sup>3</sup>/s vid Torsebro och röd nivå, +1, 40 vid Barbacka och/eller 150 m<sup>3</sup>/s vid Torsebro.

#### 4.2.2.7. Mätning av grundvatten

Kommunen genomförde under 2007 grundvattenmätningar för att få mera kunskap om nuvarande grundvattennivåer i dynlandskapet, vilket man kan läsa om i bilagan till kustprogrammet. Detta skedde under januari-maj och förhållandena var då gynnsamma för att förutse framtida grundvatten, eftersom nivåerna var ovanligt höga.

Resultaten visade att markmaterialet avgör hur högt grundvattnet stiger, hur genomsläppliga jordlagren är. På områden med sand och grus släpptes vattnet genom medan grundvattnet blir högre på jordar med tätare lager av lera eller morän. Nära stranden låg grundvattnet cirka 1 meter över havets normala nivå, medan det längre inåt land kunde stiga till 1,5 meter över.

---

87 Kristianstad Kommun hemsida 071126



Det strandnära grundvattnet påverkades tydligt av havsnivån medan nivåerna längre inåt land påverkades mest av nederbörd. Vid en plats hade grundvattennivån sänkts, troligen på grund av en lokal vattentäkt. Allt som allt visade mätningarna en sannolik bild av framtidens förhållanden enligt olika scenarier. För att få fram en absolut högsta nivå måste man addera vissa tillägg till den uppmätta grundvattennivån: höjd medelvattennivå i havet, +0, 4-0, 8 meter samt en säkerhetsmarginal på 0,5 meter för att grundvattennivån kan variera.

#### 4.2.2.8. Andra åtgärder

Vad man kan göra åt probleme listas i bilagan till kustprogrammet:

- Grundläggningsnivå: På olika platser kommer man fram till en lägsta grundläggningsnivå på mellan 2,6 och 3 meter över havet. På grund av de varierande markförhållandena och olika avstånd till havet, topografi med mera finns inte någon generell risknivå för grundvatten. En generell risknivå kan dock sägas var tre meter, vilken sedan kan sänkas med kännedom om lokala förutsättningar. För områden nära Helge å bör man räkna med mer än tre meter.
- Pumpar: Vid nederbörd måste man kunna pumpa ut vatten, tillägger Dahlman. Kommunen bygger nu också om pumpstationerna, bygger nya och ser över dagvattenutsläpp.<sup>88</sup>
- Höjning av vattentäkt: Dahlman berättar också att kommunen har en lågt liggande vattentäkt. Man har förberett genom att höja upp den, så att man kan få vatten även om det översvämmas.
- Höjdkartering: Kristianstads kommun har enligt bilagan tagit fram detaljerad höjdinformation genom laserscanning och digitalisering av äldre flygfoton. Angränsande landsbygdsområden är endast karterade med fem-meterskurvor.

#### 4.2.2.9. Klimatkommunen

På hemsidan<sup>89</sup> framgår att både arbetet med att minska utsläppen och åtgärderna mot översvämningar ingår i att Kristianstad är en "Klimatkommun". Klimatkommunerna har drygt 20 medlemmar, kommuner och ett landsting.

"Klimatkommunerna är ett nätverk för kommuner som arbetar aktivt med att minska utsläppen av växthusgaser. Nätverket ska stödja kommuner som vill arbeta med klimatfrågan samt vara en pådrivande aktör för det nationella klimatarbetet genom att lyfta fram vilka möjligheter, hinder och drivkrafter som har betydelse för arbetets resultat. Nätverket ska sprida information och erfarenheter om lokalt klimatarbete och höja kunskapen om klimatproblematiken (...)"<sup>90</sup>

I kommunens hemsidas information om klimatkommunen nämns också bebyggelseplanering inför ett förändrat klimat.

Kristianstad kommun har enligt samma hemsida sedan 2005 en klimatstrategi för att minska utsläppen av växthusgaser. 1999 deklarerade kommunstyrelsen att kommunen har fossilbränslefri energianvändning som långsiktig vision.

88 Dahlman, M. Intervju 071207

89 Kristianstad Kommun hemsida 080107

90 ibid

I syftet till klimatstrategin<sup>91</sup> står att effekterna av växthuseffekten kan bli stora för Kristianstad och att frågan kan bli mer angelägen för invånarna om dessa effekter knyts till de lokala förhållandena.

#### *Koppling mellan växthuseffekt och åtgärder mot översvämningar*

Christina Mohlin tror att det blir lättare att driva arbetet med att minska de fossila bränslena genom att man också vidtar anpassningsåtgärder, men att det blir en puckel nu när frågan är så ny och aktuell i massmedia. Så hett som det är nu kan det nog inte vara hela tiden, säger hon.

Kommunen har gett ut en broschyr om stadens utsatthet och arrangerade i somras klimatdagar för att visa hur det hänger ihop. Men Michael Dahlman vet inte om Kristianstadborna ser kopplingen. Översvämningshotet finns ju också oavsett klimatförändringarna – eventuellt blir det hotet mindre framöver, säger han.

– Arbetet med att minska utsläppen har blivit framgångsrikt eftersom det har varit aktiva människor som arbetat med det, och man har kunnat utnyttja de statliga bidragen, säger Michael Dahlman. Det har funnits en beredskap hos kommunen att skjuta till de extra pengar som behövs. Det var mer ett miljöarbete än ett medvetande om klimatförändringarnas effekter här. Men det passade ju ihop sen, tycker Michael Dahlman.

Enligt Christina Mohlin har kommunen synsättet att hållbarheten i staden kan öka i och med klimatanpassningsåtgärderna.

– Annars hade vi fått flytta staden, säger hon.

#### **4.2.2.10. Planerade åtgärder**

Ett flertal pumpstationer måste nu enligt hemsidan<sup>92</sup> förstärkas så att de fungerar även i extrema lägen. Det kommer också att byggas nya. C4 teknik fortsätter under 2007 att bygga och förstärka skyddsvallar mot Helge å på flera platser i staden. Vallarna öster om Helge å är nu nästan färdiga, med undantag för sträckan från centrum och norrut. Under 2009-2012 kommer vallar att byggas väster om Helge å.

Arbetet med att titta på infrastruktur, pumpstationer och elstationer vid kusten har knappt börjat, säger Michael Dahlman. Det finns inget systematiskt arbete än. Kustskydd har tidigare varit en uppgift för den grupp som är ansvarig för vallarna, men nu ska kommunen bilda en ny grupp som ska titta på skyddsåtgärder utmed kusten. Sedan handlar det om hur man i stadsplaneringen klarar skyfall, värmeböljor med mera.

Michael Dahlman önskar att kommunen kommer igång med ett klimatanpassningsprogram. Själva problemställningarna finns bra belysta i Klimat- och sårbarhetsutredningen, men det finns väldigt lite vägledning från den statliga sidan tycker Michael Dahlman.

Klimatanpassningarna kommer att synas i den kommande översiktsplanen vad gäller kusten samt i den fördjupade översiktsplanen för Kristianstad stad. Kommunen har flera tankar när det gäller staden nu i planarbetet, säger Mohlin. När man vallar in staden måste man pumpa ut regnvatten.

---

91 C4 Kristianstad, Kristianstads kommun (2006)

92 Kristianstad Kommun hemsida 071126



Nu är det områden i staden som blir vattensjuka när det regnar mycket och då blir det problem, säger hon.

#### 4.2.2.11. Om kusten

Kristianstads kommuns stadsbyggnadskontor har utformat ett program<sup>93</sup> för utvecklingen av kusten utanför Kristianstad, det kustnära området vilket definieras som en zon från havet och cirka fem kilometer inåt land. Programmet framhåller kusten som kommunens viktigaste och värdefullaste område för fritidsboende, ridning, bad och strövande. Det finns ett tryck på att bo året runt. Kustens natur- och kulturmiljöer är en viktig del av Kristianstads vattenrike.

Kustlandskapet består enligt kustprogrammet av dynlandskapet och Kristianstadslätten. Längs med kusten löper långa sandstränder, och innanför finns sanddyner och tallskog. Detta är en ovanlig landskapstyp i Skåne, och i Sverige. Innanför dyner och skog vidtar slättens storskaliga odlingslandskap, sandigt och flackt. Tallskog planterades under 1800-talet som erosionsskydd och markförankring. De torra betesmarkerna i odlingslandskapet har hävdats under lång tid genom extensivt bete. Sedan medeltiden finns en ålabodskultur med ålfiske och ålagillen, idag en viktig turistattraktion och lokal identitet.

##### *Planer för kusten*

Programmet ger riktlinjer för detaljplanering och ska ”ge förslag på hur bostadsbebyggelse kan utvecklas i samklang med natur- och kulturvärden och utan att störa utvecklingsmöjligheterna för besöks- och fritidsnäringen.” En av utgångspunkterna i programmet är att Kristianstad växer och att kommunen vill hitta fler attraktiva kustnära boendemiljöer. I samband med detta tar programmet upp bebyggelse, grönstruktur, rekreation och besöksnäring som tre viktiga områden att ta hänsyn till.

En stor del av den befintliga bebyggelsen i kustzonen är fritidsbebyggelse. Kommunen ser nu genom programmet över möjligheter att modernisera och göra bebyggelsen permanent på lämpliga platser:

Det finns flera riksintressen och naturreservat varför möjligheten att utvidga bostadsområdena är begränsad. Det har bland annat förts diskussioner om att förtäta befintliga bostadsområden genom att göra tomterna mindre och bebygga små luckor i bebyggelsen för att bättre utnyttja infrastruktur och VA. Där man ger möjlighet att utöka befintliga byggrätter bör man också undersöka möjligheterna att komplettera bebyggelsen med nya tomter för bostadsändamål, enligt programmet. Mot förtätning finns enligt programmet flera argument om grönstrukturens värde som miljöskapare, vindskydd, livsmiljö, gröna stråk för friluftsliv och rekreation samt som skapare av tillgänglighet i de bebyggda områdena.

Tillgängligheten till kusten för allmänheten framhålls i kustprogrammet som mycket viktig. Man ser flera nuvarande och planerade aktiviteter som önskvärda: ålabodar, badhus, småbåtshamnar med mera. För att ge förutsättningar för ekonomisk tillväxt och arbetstillfällen vill kommunen kunna ge plats för olika typer av anläggningar. I programmet talar man även om kuststräckan som mycket attraktiv i framtiden för besökare också från Europa. Man förutspår ett ökat tryck då folk väljer att åka hit istället för till Medelhavet, som kommer att bli för varmt, säger Mohlin.

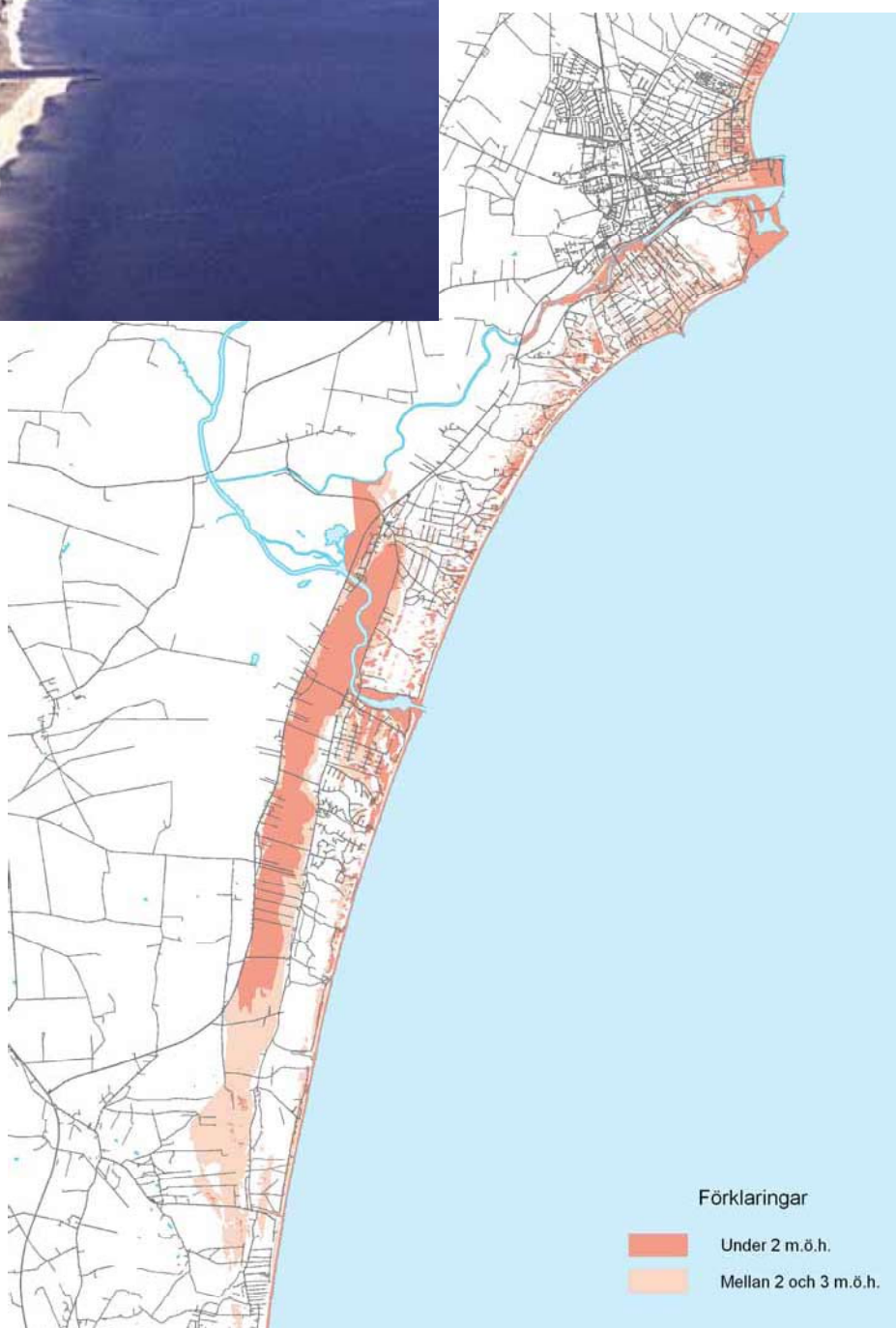
---

93 Kristianstads Kommun, Stadsbyggnadskontoret (2007)



*Kommunen har kartlagt höjderna utmed kusten  
(Kristianstads Kommun, Stadsbyggnadskontoret  
(2007)*

*Kuststräckans stränder, dyner och skog  
(Material från c4teknik, Åtgärder mot  
översvämningar i Kristianstad och utmed  
Åbuskusten okt 2007, pdf)*



Man säger i programmet att man planerar på ett omsorgsfullt sätt för en hållbar utveckling, och att det finns "förhållandevis gott om utrymme och en god miljö".<sup>94</sup> För att visionen i Kustprogrammet ska kunna förverkligas säger man att planeringen bygger på att skapa en hållbar, attraktiv och säker livsmiljö.

Arbetet med kustens utveckling har enligt programmet pågått sedan 2005 i en grupp av representanter från C4 teknik, kommunledningskontoret, biosfärkontoret och stadsbyggnadskontoret. Programmet för kusten är en fortsättning på gruppens arbete.

#### *Problem*

Nyligen har kustzonen enligt hemsidan<sup>95</sup> från Åhus tätort och söderut uppmärksammats som hotat om havsnivån höjs. Kommunen planerar ett fortsatt fördjupat arbete under 2007/2008 för att kunna hantera problemen vid bygglov och planläggning. Programmet för kusten säger att man än så länge har lite underlag och kunskap men att risken för höjd vattennivå har blivit en aspekt som ska vägas mot andra samhällsintressen, då man bedömer markens lämplighet för bostäder.

De problem man ser för bebyggelsen vid kusten utanför Kristianstad är:

– Högre grundvatten: Enligt hemsidan<sup>96</sup> har stor del av bebyggelsen längs kusten enskilt avlopp, nästan uteslutande infiltrationsanläggningar. Inom de större bebyggelseområdena söder om Åhus finns kommunalt avlopp. Några mindre bebyggelsegrupper har gemensamma privata infiltrationsanläggningar. De enskilda avloppen är ett problem för att avståndet mellan infiltration till grundvatten och vidare till havet är för kort. Många av anläggningarna är gamla och har dålig reningseffekt. Avloppen läcker enligt hemsidan ut fosfor och kväve till havet och det finns risk för spridning av smittoämnen i grund- och badvatten. Dessa läckage kan öka i framtiden, säger kustprogrammet.

– Översvämning: Kustprogrammets bilaga säger att en högre medelvattennivå i havet ger en högre högvattennivå. Tillfällig översvämning kan inträffa när havet eller Helge å breder ut sig över låg liggande landområden där barriärer som dyner och vägar saknas.

Olika risknivåer gäller för områden utmed havet och Helge å, eftersom förhållandena är olika då vatten som kommer ovanifrån så småningom blir grundvatten gäller säkerhetsmarginalen 0,5 meter för grundläggning med platta på mark över maximalt högre grundvatten, säger bilagan. Man har beräknat risknivåer och gjort kartering av låglänta områden vilket ger grov bild av vilka områden som kan drabbas av ett värsta scenario.

Man bör enligt kustprogrammets bilaga ha ett tidsperspektiv på minst 100 år när man bedömer risker, eftersom det är en normal livslängd på bostadsbebyggelse. För garage och uthus bör man ha ett kortare perspektiv.

Enligt SMHI:s beräkningar av ett värsta scenario om hundra år kan medelvattennivån ligga som mest 77 centimeter över dagens nivå vid Åhuskusten, berättar bilagan. (Då har man tagit hänsyn till landhöjning och lokala avvikelser från det globala medelvattenståndet.) Det högsta vattnet vid högvatten bedömdes kunna bli 2+,-0,15 meter över dagens medelvattenyta. Detta högvatten beräknas också kunna återkomma oftare än idag, bland annat på grund av högre vindhastigheter.

---

94      ibid sid 12

95      Kristianstad Kommun hemsida 071126

96      ibid

Fuktskador på byggnader kan enligt kustprogrammet bli följden liksom skador på infrastruktur som tele, el och avlopp.

– Erosion: Vattnet kommer att påverka större områden inåt land vid högre och tätare högvattenstånd, säger programmet. De strandnära dynerna kan då delvis rasa, omformas eller försvinna. Grundläggningen för bebyggelse, vägar och andra anläggningar kan raseras. När de strandnära dynerna försvinner eller förändras försvinner också ett skydd mot översvämning.

#### *Åtgärder*

Vinderosion förhindras enligt programmet till stor del av vegetation, bland annat den tallskog som planterades mot sandflykt under 1800-talet. Skogen utmed kusten klassas idag som skyddsskog och får inte avverkas utan tillstånd från skogsvårdsstyrelsen. Om sanden binds på annat sätt är sandflykt inget stort problem, men om för många träd fälls ökar vinden och kan flytta den blottade sanden, liksom fälla träd som finns kvar. Ansökningar är dock ovanliga.

I framtiden kommer erosion enligt programmets bilaga att påverka ett större område inåt land. Kommunen anser att man behöver mera kunskap om vilka problem som kan uppstå för att kunna identifiera riskområden. Bland annat har kommunen gett SGI i uppdrag att utforma ett mätprogram för erosionen. Man vill också ha mera kunskap om sanddynernas motståndskraft mot framtida höjda vattennivåer. Eftersom kunskap saknas avråder man enligt bilagan i programmet från att grundlägga på sanddynerna närmast stranden. Det förekommer idag redan bebyggelse på strandnära dyner utmed hela kuststräckan.

Försöken med kokosmattor som erosionsskydd fungerar än så länge, men inte om havet stiger, säger Michael Dahlman. Skyddet består av kokosnät lagda på sanden, som man lagt tång på. Så hoppas man att vegetation etablerar sig. Detta skyddar mot vinderosion och enklare



*Erosionsskador,  
mars 2007.  
(Kristianstads Kommun,  
Stadsbyggnadskontoret och  
C4 Teknik (2007))*

påverkan. Vad Dahlman vet är detta inte provat i Sverige förut. Arbetet är gjort i samråd med Erosionsskadecentrum, Länsstyrelsen och SGI. Tekniken har tagits fram av en före detta anställd på kommunen, parkmästaren och Michael Dahlman, berättar han. Man har också regelbundet fyllt på sand längs kusten vilket har visat sig vara en relativt ekonomisk och skonsam metod mot erosion, sägs i kustprogrammets bilaga.

Grundvattennivån bedöms i kustprogrammet vid kusten vara cirka 2100 vara mellan +1, 5 och +2 meter, eller något högre. Till denna nivå har man lagt till 0,5 meter för grundläggning med platta på mark, vilket är den vanligaste grundläggningstypen för småhus, och ytterligare 0,5 meter som säkerhetsmarginal. För byggnader inom områden med höjden tre meter över havet bör man ta särskild hänsyn för att undvika fuktskador. Detta kan vara i flack terräng eller i sänkor i högre terräng. För områdena runt Helge å saknas tillräcklig kunskap om grundvattnet för att kunna ge råd om risknivåer. Bland bestämmelserna som föreslås i programmet för utökade byggrätter finns ett förbud mot källare.

#### *Planerade åtgärder*

Kustprogrammet avslutas med en lista på framtida kunskapsbehov och ansvar. Vad gäller erosionskänslighet, möjliga skyddsåtgärder mot översvämningar, råd för byggnation under risknivå och utredning av utbyggnad av det kommunala va-nätet faller ansvaret på teknikförvaltningen C4 Teknik.

Kommunen ska för det första bygga ut det kommunala avloppet. Frågan är hur man bygger ett avlopp som tål översvämningar och erosion, säger Dahlman. En sådan projektering kommer att ske nu under våren (2008). Samtidigt måste de befintliga avloppssystemen säkras, framförallt pumpstationer som ligger lågt berättar han.

Man säger i bilagan till kustprogrammet att det idag till skillnad från kustplanen från 1995, finns en ny kunskap och medvetenhet om klimatförändringarna, och att den höjda havsnivån och dess konsekvenser måste vägas in i bedömningen av markens lämplighet för bebyggelse. Samtidigt saknar man vägledning för hur man ska hantera en framtida höjd havsnivå, men att ansvariga statliga myndigheter håller på att ta fram bättre underlagsmaterial, till exempel länsstyrelsen i Skåne. Man nämner Klimat- och sårbarhetsutredningen som viktig för det fortsatta arbetet.

#### *Möjliga åtgärder*

– Avlopp: Ett alternativ till enskilt avlopp och anslutning till det kommunala nätet kan enligt programmet vara ett lokalt, gemensamt minireningsverk. Detta är en relativt ny teknik för enskilda avloppsanläggningar som har betydligt bättre reningskapacitet än infiltrationsanläggningar.

– Bebyggelse: Problemen med högre grundvatten kan bara hanteras genom att anpassa grundläggningen, säger bilagan till kustprogrammet. Sänkning av grundvattnet med pumpning är orealistisk. En byggnad grundlagd med platta på mark kan få fuktskador av endast ett tillfälle då vatten kommer genom det dränerande eller kapillärbrytande skiktet. Grundläggning måste alltså ske på tillräckligt hög nivå. För platta på mark är avståndet mellan golvnivå och grundläggningens underkant cirka 0,5 m. Uteluftsventilerad krypgrund kräver ett större avstånd. I dyrare, större projekt än villabebyggelse brukar man göra en vattentät grundläggningskonstruktion eller nyttja bottenplanet till ytor som tål översvämning. Enklare och billigare är att bygga huset över mark på plintar. Negativa konsekvenser av en högre grundläggningsnivå kan vara förfulande utfyllnader, försämrad tillgänglighet och stora kostnader. I bilagan till kustprogrammet tror man att det kommer att komma nya lösningar på problemen med att grundlägga inom riskområden, eftersom denna fråga uppmärksammas först nyligen.



Genom att stärka dyner och täta eller höja upp befintliga vägar kan man åstadkoma barriärer mot vattnet, säger bilagan. Men risknivån för grundvatten är enligt kustprogrammet högre än risknivån för översvämning (3 respektive 2,5 meter över havet). Därmed förlorar permanenta skyddsvallar sin verkan. Den bebyggelse som anpassas att klara grundvattnet kommer också att klara översvämningar.

– Erosion: kan enligt bilagan undvikas genom olika typer av erosionsskydd med olika skyddsgrad. Innan man väljer erosionsskydd måste området analyseras noga eftersom akuta åtgärder ofta medför problem på andra platser utmed kuststräckan. Man måste också väga in aspekter såsom kostnader, estetik, påverkan på natur- och kulturvärden samt underhålls krav.

I Sverige finns inte så mycket kompetens inom kustskydd, inte så mycket intresse heller, berättar Dahlman. SGI fick ansvar för detta för bara ett par år sedan, efter stora påtryckningar från Erosionskadecentrum. Ointresset beror på att det i stort sett bara är södra Sverige som är drabbat, Skåne och Halland, tror han. Teknik och arbetssätt för detta finns i andra länder som Danmark, England och Holland. Förutom detta är lagstiftningen i Sverige inte uppbyggd på att hantera naturen, utan på att skydda den säger Dahlman. Vill man göra något som är bra för naturen, ses det som exploatering. Det blir svårt att hantera på ett positivt och konstruktivt sätt, tycker han.

*Eller...*

En möjlighet som framförs i bilagan är också att inte bygga alls.

#### **4.2.2.12. Samarbeten**

Kommunen ingår i gruppen ”Preview” för förvarning och beredskap, där också Västerås och Sundsvall är med berättar Dahlman.

Han säger att man i olika grupperingar som Kristianstad varit med i tagit upp att klimatarbete måste vara både kommunens och statens ansvar.

– De kommuner som känner sig utsatta börjar arbeta klokt och framåt. Sedan när de kommit en bit och opinionen växer så vaknar staten, tycker Dahlman. De frågar då kommunerna vad de gjort, och kommer efter ett par år med egna anvisningar. Kommuner samarbetar och ibland funkar det, ibland inte. Staten påminner ofta om kommunens planmonopol, medan kommunerna skulle vilja ha hjälp av staten. Det hänger också mycket på personer som har kontakter i andra kommuner, säger Dahlman. Många vill komma till Kristianstad och titta på anpassningsåtgärderna, därför har man satt upp informationsskyltar.

Vi har haft ett samarbete i Skåne och Blekinge län, berättar Christina Mohlin. Länsstyrelsen har drivit projekt och bjudit in alla kustkommunerna. Det har varit en grupp som har träffats, och så har länsstyrelsen tagit fram riktlinjer för hur man ska hantera helt ny bebyggelse.

#### **4.2.2.13. Synergieffekter**

I visionen till kustprogrammet säger man också att Kristianstad ska vara bland de ledande kommunerna för att hitta lösningar på problem som uppstår i samband med klimatförändringarna. Boende ska skapas med de kunskaper som finns i området om vattennära



*Vid den nygestaltade Lastageplatsen...*



*...syns en översvämningsvall bara om man vet om den  
(071207)*

byggande. Michael Dahlman vet inte vad en sådan kompetens skulle kunna vara idag, men säger att det vore bra om den fanns.

Lastageplatsen, färdigställd våren 2006 vid Helge å, är enligt kommunens hemsida<sup>97</sup> ett exempel på hur man arbetar i kommunen. En skyddsvall för att förhindra översvämningar från ån byggdes, och samtidigt var ambitionen att försöka skapa en mer tilltalande och användbar plats. Man förstärkte kajkaraktären genom att stensätta den närmsta delen mot Helge å och bänkar sattes ut. Ett cykelstråk som löper längs parkens andra långsida ligger på vallkonstruktionen. (Se bild sidan 127.)

En landskapsarkitekt hos C4 teknik har ritat det, och det blev väldigt lyckat tycker Dahlman, men han vet inte om det var medvetet att uppnå flera effekter. Att passa på att åtgärda något annat också kan bli en bra knuff att ta itu med problem angående översvämningarna, tycker Michael Dahlman.

Det finns en grupp på kommunen som arbetar med hur man skulle kunna få ihop delarna klimat, vatten och Vattenriket och göra det till en gemensam reklam för Kristianstad som ett intressant besöksmål, berättar Mohlin.

– Vi ska få ett Naturum nu i Kristianstad som mest ska handla om Vattenriket och naturvärdena, men jag tror att man också kommer att försöka få in andra aspekter av att staden ligger i en våtmark: arbetet med att skydda staden mot översvämningar. På det sättet kan kanske de här olika områdena hjälpa Kristianstad att bli mer intressant att besöka, säger hon.

#### **4.2.2.14. Åtgärder i ny översiktsplan jämfört ÖP -90**

Skillnaden är att det som skrevs i den gamla översiktsplanen inte fått något genomslag alls vid planläggning och bygglov berättar Christina Mohlin. Kommunen har inte påbörjat arbetet med en ny kommunövergripande ÖP än. För Kristianstads stad upprättas en FÖP med planerat samråd nu i vår. Arbetet med översvämningsfrågor blev jätteaktuellt när arbetet med en ny översiktsplan påbörjades. Det var tänkt att det skulle bli en fördjupad ÖP för kustområdet, men det stannade på programnivå säger Mohlin.

#### **4.2.2.15. Attityder och inställning**

##### *Kommunen*

På hemsidan<sup>98</sup> säger kommunen att man är väl förberedd för översvämningarna eftersom staden är van vid variationer i vattenstånd. Man säger att vattnet är både en tillgång och ett hot.

– Privata intressenter bortser från problemen och det fortsätter att byggas på riskområden. Frågan är var kommunens ansvar ligger där, säger Dahlman. Man litar rätt så mycket på de tekniska lösningarna, men har också upptäckt att man måste börja planera på rätt sätt vid kusten. Det är svårt om ens möjligt att lösa kustproblemet tekniskt, tycker han.

Kommunen har inte kommit så långt än som en övergripande filosofi säger Dahlman. Så här långt har de jobbat mycket med skydd mot översvämningarna, men egentligen innan klimatdiskussionerna började. Sedan jobbar ju kommunen med att minska utsläppen av koldioxid. Det började också egentligen innan anpassningsarbetet. Det man jobbar med nu är att få ihop ett

---

97 Kristianstad Kommun hemsida 071126

98 Kristianstad Kommun hemsida 080107



övergripande klimatanpassningsprogram, säger Dahlman. På de områden kommunen börjat ta i ser man ganska långt framåt.

Om befintlig bebyggelse berättar Christina Mohlin:

– Vi har sagt att vi ska skydda staden till varje pris. Vallprojektet utgår ju från värsta scenariot. Konsekvenserna är för stora om det skulle hända något. Om vi hade föreslagit helt ny bebyggelse vid kusten i ett oexploaterat hotat område hade antagligen länsstyrelsen gått in och sagt att det inte var lämpligt. Länsstyrelserna i Skåne och Blekinge län anser att man ska följa högsta försiktighet. Helt ny bebyggelse tror Christina Mohlin inte man tillåter där översvämningsrisk finns i kommunen, men däremot kan man diskutera det rimliga i att få utveckla befintlig bebyggelse genom att bygga till. Man kan nog inte gå på i samma fotspår som tidigare med kusten, det kommer nog inte myndigheterna tillåta, även om kanske politikerna känner sig lockade, tror Mohlin. Men att rätta sig efter värsta scenariot kan nog bli politiskt oroligt. Något mittemellan kommer det nog att bli. Man kommer att ta hänsyn till riskerna, helt klart, men på vilken nivå kan Christina Mohlin inte säga.

– Alltså, går man på värsta scenario eller ska man bara titta på 50 års sikt, eller något mittemellan? Där har vi egentligen inte fått nåt stöd av länsstyrelsen heller om vad som är rimligt.

Kommunen har inte riktigt satt ner foten när det gäller kusten, säger Mohlin. I kustprogrammet beskrivs problemen och riskerna, och uttrycks samtidigt vad man skulle vilja göra med bebyggelsen och byggrätter, på en del ställen skapa helt nya tomter. Men sammanvägningen av de två har egentligen inte skett.

#### *Invånarna*

Michael Dahlman tror inte att vallbyggena ger upphov till daglig oro hos Kristianstads invånare.

– Man tycker nog att det är bra att stan skyddas. Det sker också en inflyttning till staden från omlandet. Inget riktigt allvarligt har egentligen hänt än, då tar man det inte så allvarligt, tror Dahlman. Något måste hända för att folk ska reagera.

Det vore bra att sätta upp någon pedagogisk visare av vattennivåer, som man gör i till exempel Danmark eller Stockholm tycker Dahlman. Han har just köpt en ny pegel som ska sättas upp där många kan se vattenståndet.

Frågan kom ju upp i massmedia det här året när vi jobbade med detta, och det regnade mycket och var höga nivåer i havet i våras och somras säger Mohlin. Det har gjort att folk hör av sig och frågar om sina hus. Det har väckt folk till liv. Vissa är oroliga.

#### *Personligen*

På lång sikt måste man vara pessimistisk, säger Michael Dahlman. Om 500-1000 år kommer det nog vara vattendränkt i Kristianstad. Om prognoserna håller så klarar staden sig bra i alla fall 100 år framåt. Han är optimistisk som läget är nu, men säger att man kan diskutera hur långt planeringsperspektiv man ska ha.

Christina Mohlin vill inte vara varken optimist eller pessimist om klimatförändringarna.

– Jag tror att det kommer att hända saker, men vilket scenario som gäller vet jag inte, säger hon. Vi kommer att se till att vi ändå fixar det på nåt sätt. Vissa enskilda personer kommer att råka illa ut och inte få ut på försäkringen, men vi kommer att ställa om, säger hon.

#### 4.2.2.16. Analys

##### *Förutsättningar*

Kristianstad har utvecklats med vattnet, på grund av vattnet, och trots vattnet. Den övergripande strategin är att hålla vattnet ute och fortsätta som vanligt. Det verkar vara ett riskabelt tillvägagångssätt, men frågan är om man kan göra på något annat sätt, då vattnet helt omringar staden. Alternativet är att flytta.

Kommunens förvaltningsöverbryggande arbetsgrupper verkar vara ett flexibelt och därför robust sätt att arbeta – när behovet uppstår att bearbeta en ny fråga, bildar man en grupp på tvären mellan förvaltningarna.

##### *Problem*

Michael Dahlman säger att det största problemet för Kristianstad är den befintliga bebyggelsen. Som jag ser det måste åtgärder handla både om hur man hanterar befintlig bebyggelse och var man planerar ny.

##### *Lösningar*

Kristianstad framstår som väldigt sårbart. Detta borde man planera bort i framtiden, och egentligen redan idag flytta så viktiga och sårbara funktioner som reningsverk och sjukhus. År 2002 var staden väl förberedd för att en översvämning kunde inträffa, men inte för att hantera situationen fullt ut. Man fick beställa in material. Det borde man kunna förbereda bättre. Den dokumentation av arbetet under tidigare översvämningar som finns är en bra grund för att bevara minnet och erfarenheterna till nästa gång.

Dahlmans inställning att det kan hända oförutsedda saker som man bör planera för verkar hälsosam – man ska inte bli för lugn, man kan inte helt lita på vallarna. Det kan alltid hända saker som man kanske inte upptäckte för att man var så helt inne på att undvika en specifik företeelse.

För att visionen i Kustprogrammet ska kunna förverkligas säger man att planeringen bygger på att skapa en hållbar, attraktiv och säker livsmiljö. Jag är övertygad om att det bara kan bli säkert om man tar översvämningens riskerna på allvar, och undrar då om man verkligen gör det när man tillåter tillbyggnader av hus i riskabla lägen, som Christina Mohlin säger att man kan överväga. Tillbyggnader gör troligen att huset kommer att finnas kvar längre, och skillnaden mellan detta och att bygga helt nytt blir i sammanhanget liten.

Man skulle i framtiden kunna låta kusten bli ett helt bostadsbebyggelsefritt område för besök och rekreation, som en utvidgning av vattenriket, eller ett testområde för olika sätt att hantera erosion,. Då kan Kristianstad utveckla sin kompetens och bli konkurrenskraftiga internationellt. En bra idé vid kusten vore att plantera mera skog som erosionsskydd.

Kristianstad efterfrågar mer vägledning från staten, men det finns ju nu i form av rekommendationer från Boverket och Räddningsverket.

##### *Inställning*

Jag undrar hur det kommer sig att man reagerar så olika på situationen i staden. Dels byggs vallar, dels byggs hus nära Vattenriket där bottenvåningen inte tål översvämningar. Detta är motsägelsefullt. Vattnet som tillgång verkar vara en attityd som vaknat på sista tiden, kanske i samband med att det känns mindre hotfullt när (och om) det håller sig bakom vallarna.

Filosofin i Kristianstad verkar vara att man litar på tekniken, det vill säga vallarna. Man vill också planera mera ansvarsfullt vad gäller den nya bebyggelsen, men har inte bestämt sig för hur.

#### *Möjliga synergieffekter*

Vattenriket har potential att vara buffertområde för översvämningar, locka till sig turister och besökare samt vara viktigt för biologisk mångfald och naturupplevelser – det vill säga för med sig många positiva effekter.

Enligt Christina Mohlin har kommunen synsättet att hållbarheten i staden kan öka i och med klimatanpassningsåtgärderna.

– Annars hade vi fått flytta staden, säger hon.

En gissning här är att Mohlin menar hållbar som i *säker*. Men om hon menar hållbar som i social, ekonomisk och ekologisk hållbarhet är oklart. Jag tror dock att kopplingen mellan klimatkommunen, det vill säga arbetet med att minska utsläppen, och anpassningsåtgärderna, skulle kunna göras tydligare i staden och att hållbarheten på så sätt skulle kunna öka.

Vad Dahlman vet är kommunens arbete med erosionsskydd av sanddynor inte provat i Sverige förut. Detta kan bli en kompetens att exportera och ge ekonomiska synergieffekter i kommunen.

Man verkar vara stolt över Lastageplatsen. Att passa på att åtgärda något annat också kan bli en bra knuff att ta itu med problem angående översvämningarna, tycker Michael Dahlman. Här kan man tänka sig två angreppssätt som kan stärka varandra: Dels kan en klimatanpassningsåtgärd ge en positiv bieffekt som kan användas för att stärka argumenten för åtgärden, dels kan en åtgärd som ändå ska göras för något annat syfte också uppnå översvämningsskydd.

#### **4.2.2.17. Sammanfattning**

Kristianstad är en utsatt och sårbar stad. Staden ligger lågt och vattnet kommer från alla håll i form av havet, Helge å, nederbörd och grundvatten. Staden grundades på grund av vattnet och har utvecklats tillsammans med dess variationer. Sedan 90-talet har man börjat vända sig mot vattnet och Vattenriket har fått stor uppmärksamhet som besöksmål.

Inom kommunen arbetar man vanligen, också med klimatanpassningsåtgärderna, i förvaltningsövergripande i arbetsgrupper. Detta arbetssätt verkar flexibelt och robust.

I översvämningshotade områden finns flera viktiga samhällsfunktioner och bostäder. En översvämning kommer snabbt. Det senaste exemplet är 2002 års högvatten. Efter detta har kommunen utarbetat ett prognossystem. Nu arbetar man med att förstärka gamla vallar och bygga nya. Arbetet ska vara klart 2012. Kommunen litar helt på vallarnas skydd och har inte utfärdat några riktlinjer om försiktighet vid planering av ny bebyggelse inom området. Detta kan vara riskabelt men är kanske enda utvägen om staden ska finnas kvar.

Man har utfört mätningar av grundvattennivåer och också mätt in topografin med laser. Åtgärder för att skydda bebyggelse är förutom vallar och pumpar höjd grundläggningsnivå och höjning av vattentäcker.

Kristianstad är en så kallad klimatkommun och har som mål att bli fossilbränslefri. Man arbetade med översvämningsskydd och utsläppsminskningar också innan klimatdebatten kom igång varför den kopplingen ännu idag inte tycks så tydlig, men det finns en potential att dessa ansträngningar

kan förstärka varandra.

Kristianstad ligger inte direkt vid havet men påverkas av en havsnivåhöjning genom att havet dämmer Helge å och grundvattnet. Kusten utanför staden består av sanddynor och jordbruksmark och är känslig för erosion och stigande grundvatten. Det finns ett tryck på att bygga nytt, bygga ut och att permanenta fritidshusbebyggelsen. VA är en central fråga. Kommunen vill också gärna stärka besöksnäringen. Än så länge finns inte någon tydlig linje från kommunens sida om vad som får byggas. Man har däremot provat en ny metod mot erosion av dynor samt fyllt på ny sand.

Bland möjliga synergieffekter som uppstår i arbetet med klimatanpassning har nämnts (en önskvärd) kompetenshöjning, ny gestaltning av en plats vid ån samt Vattenrikets popularitet.

Man har en medvetenhet om riskerna i kommunen men ingen samlad syn på hur man ska bygga (Vägledning från Länsstyrelsen efterlyses). Detta börjar dock ta form till exempel genom den nya översiktsplanen.

Troligen är inte stadens invånare så oroliga.

#### 4.2.3. ARVIKA

Det kanske inte är så många som vet att den allvarligaste översvämningen i Sveriges moderna historia inträffade i Arvika i Värmland år 2000. Vad har hänt sedan dess och hur tänker kommunen nu skydda sig inför framtiden?



*Stadsparken med Kattviken (080325)*

De personer som intervjuats i Arvika är

– Jenny Bollner, utbildad till fysisk planerare i Karlskrona. Hon har arbetat i Arvika i två år med detaljplaner och utredningar.

– Anders Norrby, utbildad till bygg- och anläggningsteknisk ingenjör. Han har gått fyraårig teknisk linje på gymnasiet. Han är nu gatuchef på Arvika kommun och ansvarar för avdelningen Teknisk försörjning, som har ansvar för verksamheterna vatten och avlopp, gator och vägar, avfallshantering och renhållning, hamn och flygplats.

#### 4.2.3.1. Om Arvika

Arvika är befolkningsmässigt Värmlands näst största kommun. Invånarantalet i kommunen är enligt kommunens hemsida<sup>99</sup> (år 2007) 26 250 personer och i Arvika tätort 14 229.

Arvika med sin låga småstadsbebyggelse ligger på Kyrkvikens norra strand. Kyrkviken är en sjö med förbindelse till Glafs fjorden genom ett smalt sund i söder. Staden ligger till en del lågt och sluttar sedan uppåt från sjön. Flera av stadens centrala byggnader och offentliga rum ligger nära sjön, som till exempel järnvägsstationen, Stadshuset, Stadsparken och torget. Landskapet runtomkring präglas av skogsklädda höjdryggar.<sup>100</sup>

Glafs fjorden är enligt hemsidan klassat som ett kulturområde av riksintresse. Arvika är Sveriges innersta hamn i kontakt med havet. Idag utnyttjas detta mest av båtturister.

##### *Historia*

Arvikatrakten har varit befolkad sedan stenåldern, berättar kommunen på hemsidan. Namnet Arvika har tolkats som ”åvikar”, ”åkrökar”. Arvika redovisades som ort första gången på en karta på 1500-talet. På 1700-talet föreslogs att ett större samhälle skulle anläggas i västra Värmland för att effektivisera gränshandeln och förtullningen, då handeln med Norge var oreglerad och livlig. Man valde då att bygga ut ”Kyrkeby i Arvika socken” vid Kyrkviken. Hamnen och sjöfarten blev en stor del av näringslivet under 1800-talet, särskilt efter färdigställandet av Trollhätte kanal 1800 och Säffle kanal 1837. Näringslivet i hela Västvärmland stimulerades kraftigt. I och med järnvägens utbyggnad med nordvästra stambanan blev Arvika en blomstrande industristad. Läget vid stambanan mellan Oslo och Stockholm är viktigt än idag för person- och godstrafik. Arvika fick stadsrättigheter först 1911.

##### *En vattenstad*

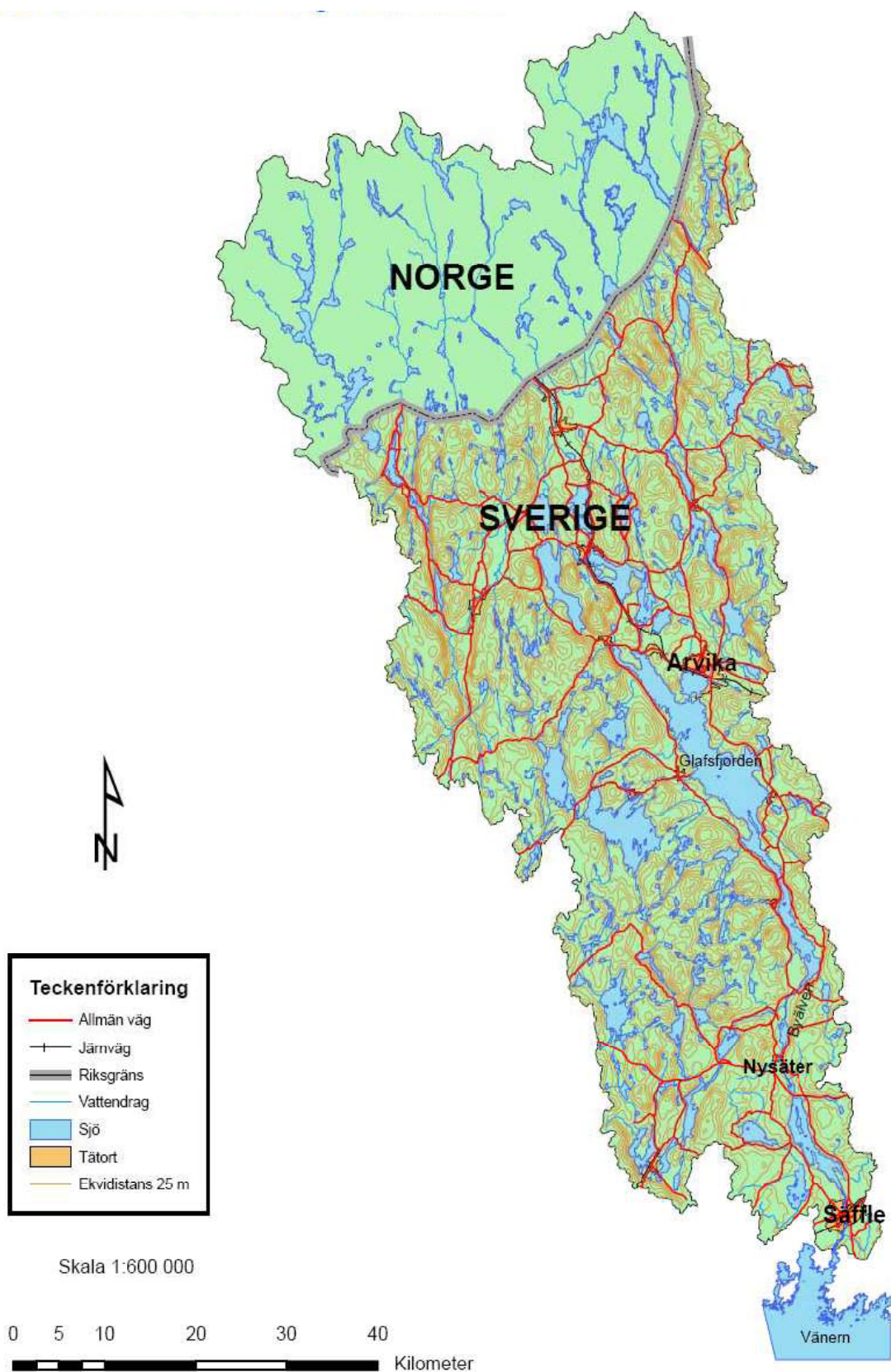
Vattenvägarna var fram till mitten av 1800-talet enligt hemsidan de viktigaste färdlederna. Glafs fjordens och Byälvens vattensystem har under flera hundra år varit mycket viktiga i västra Värmland för transport eftersom vägnätet fram till 1600-talet varit outvecklat. Mellan 1600- och 1900-talet skeppades gods från järn- och glasbruk, trä- och pappersindustrier. För Arvika spelade sjöfarten länge en avgörande roll. När Arvika (då ”Oscars stad”) anlades 1811 vid Kyrkvikens norra strand lokaliserades marknads- och upplagsplatser till det strandområde som inte riskerade översvämning, och staden fick en rutnätsplan. Efter andra världskriget minskade vattenvägarna i betydelse då de inte moderniserades i samma takt som väg- och järnvägsnäten. Man gick över till att frakta mest trä, men när detta blev för ineffektivt ökade istället oljeimporten. Hamnområdet har successivt byggts ut med tippmassor och nya verksamheter, inte alla med anknytning till sjöfart.

---

99 Arvika Kommun Hemsida

100 Iakttagelser vid besök 080325





*Byåhens avrinningsområde  
(Norrby, A. Et al (2005b))*

Järnvägsförbindelsen som går genom Arvika anlades som en länk mellan Stockholm och Oslo, berättar Anders Norrby.<sup>101</sup> Den löper utmed vattnet i Arvika för att lätt kunna lasta om gods i hamnen.

Att översvämningsproblemen berör inte bara Arvika och Kyrkviken, utan hela Byälvens vattenområde som börjar vid Kongsvinger i Norge och slutar i Säffle vid Vänern, kan man läsa i Arvikingen<sup>102</sup>. Vattensystemet är 150 kilometer långt och avrinningsområdet 4 785 km<sup>2</sup> stort. I vattensystemets olika vattendrag finns totalt 50 dammar. Fån Glafs fjorden till Säffle, en sträcka på fem mil, lutar älven en meter.

### *Organisation*

Den första januari 2007 införde Arvika enligt hemsidan en ny organisation för politik och förvaltning för att bättre kunna möta utmaningar i framtiden. Den nya organisationen ska bli bättre på bland annat medborgardialog, resursfördelning och tvärsektoriellt arbete och samverkan med andra kommuner och myndigheter.

Teknisk infrastruktur och försörjning, säkerhets- och räddningstjänst, fastigheter, mark och anläggningar ingår i verksamheten ”Samhällsbyggnad, miljö och service.” Man sköter då kommunens fastigheter, gator och vägar, VA-ledningar, reningsverk, parker, trafik, sophämtning, bygglov med mera, informerar hemsidan. Avdelningen Teknisk försörjning motsvarar den tidigare förvaltningen KommunTeknik berättar Norrby, och inom Samhällsbyggnad, Miljö och service har avdelningen Teknisk försörjning ansvar för översvämningsskydd. Räddningstjänsten ansvarar för material och akutinsatser i en översvämningssituation.

Översvämningsbekämpningen bedrivs på olika nivåer berättar Norrby. Dels har räddningstjänsten i kommunen det operativa ansvaret att bekämpa översvämningen när den kommer. De ser till att beredskapsplanen följs och att åtgärder vidtas i enlighet med den. Sedan ligger det på Anders Norrbys ansvar inom avdelningen för Teknisk försörjning att fortsätta utreda hur översvämningsrisken ska kunna minskas. Det arbetas också med detta på politisk nivå (Kommunledningen). Samverkan krävs med bland andra Säffle kommun och länsstyrelsen.

Vem som har berörts av arbetet med anpassningsåtgärderna och hur intensivt har varit olika i olika perioder, berättar Jenny Bollner<sup>103</sup>. Räddningstjänst, bygglov, Teknisk försörjning och planavdelningen (enheten för Samhällsbyggnad, miljö och service) har deltagit. Bollner berättar att hon hört att det under själva översvämningen var väldigt många människor som var med, hög beredskap på många avdelningar och intensivt. (Jag jobbade ju inte här då, förklarar hon.) I Översiktsplaneringen är det också nästan alla avdelningar som är med på ett hörn. – Jag tycker att det berör många avdelningar och funktioner och kräver ett samarbete dem emellan. Detta då allt (samhällsplanering) hör ihop, påverkar varandra och därför är beroende av varandra för att ett samhälle skall fungera och kunna vara robust, tycker Bollner.

---

101 Norrby, A. Intervju 080325

102 Arvikingen (2003)

103 Bollner, J. Intervju 080325





*Arvika är en stad med småskalig bebyggelse.  
Mot kyrkan sluttar staden uppåt. (080325)*



*Järnvägen utgöt en barriär mellan stad och sjö. (080325)*

#### 4.2.3.2. Problem i Arvika

##### *När började anpassningsarbetet?*

Efter översvämningen år 2000 började man arbeta med anpassningsåtgärder i kommunen. Eftersom översvämningen blev så dramatisk och fick sådana konsekvenser, både ekonomiskt och praktiskt, så startade vi direkt efter översvämningen, på våren 2001, berättar Anders Norrby. Initiativet var gemensamt, det fanns en enighet mellan politiker och ledande tjänstemän att man var tvungen att göra något. Det fanns också en enighet med kommunledningen i Säffle och med länsstyrelsen. Säffle kommun, länsstyrelsen, Arvika och Eda kommun gick samman och startade projekt Byälven, en ny organisation i översvämningens fotspar. På allvar började en invallning och olika åtgärder i vattendraget studeras i två examensarbete på KTH år 2002, berättar han.

I december 2004 presenterades enligt Arvingen<sup>104</sup> en förstudie med förslag på hur man skulle kunna förebygga översvämningar i området. Lösningen som presenterades var en damm över sundet till Kyrkviken.

##### *Erfarenheter*

Arvika har drabbats av flera översvämningar, vilket man berättar om på kommunens hemsida:

- 1904 var vattenståndet 2,6 meter över det normala (+47, 70).
- Hamnområdet översvämmades våren 1916.
- 1920 översvämmades både hamnområdet och Kyrkogatan norr om stadsparken. Vattnet stod 20 centimeter högt i stadshusets entré.  
(-1934 däremot uppmättes lågvattenrekord på +44, 01 meter över havet.)
- Översvämning inträffade igen 1951. I maj uppmättes vattenståndet +47, 73 meter över havet.

Anders Norrby berättar att det är möjligt att man använt sig av tidigare erfarenheter för länge sedan, men att den medvetenheten och beredskapen sedan har glömts bort.

– Senast det var jättemycket vatten var 1966. Många tjänstemän och politiker har bytts ut sedan dess.

Om erfarenheterna från översvämningen år 2000 säger han:

- Vi ser det som väldigt viktigt att använda erfarenheterna från 2000, ta fasta på dem för att veta hur vi ska agera på ett bättre sätt än vad vi kunde då. Det är också viktigt att ta hänsyn till de höga vattenstånden och att inte bygga i riskabla lägen. Vi har genomfört många utredningar, vi vet en del nu. Innan översvämningen 2000 hade vi kanske resonerat annorlunda om vad som var viktigt. Nu vet vi att vi inte kan hålla vattnet borta från staden, och nu har vi en annan agenda.

##### *Översvämningen år 2000: vad som hände och hur man arbetade*

År 2000 på hösten inträffade enligt hemsidan den svåraste översvämningen någonsin, med ett rekordvattenstånd på +48, 36 meter över havet, det vill säga 3,14 meter över det normala. 600 man deltog i räddningsinsatsen som var den största i Sverige i fredstid, någonsin.<sup>105</sup> Bostäder, kontor, vårdhem, handel, industri och fritidshus hotades, liksom teknisk infrastruktur, vilket beskrivits i rapporten ”Översvämningen i Arvika hösten 2000”<sup>106</sup>:

Översvämningen orsakades av ihållande regn kombinerat med milt väder. Marken var redan så mättad av sommarens och höstens regn att det inte fanns någon bufferteffekt i Glafs fjordens tillrinningsområde.

---

104 Arvingen (2003)

105 Arvika Kommun Hemsida

106 KommunTeknik, Arvika Kommun (2001)



*Så här högt stod vattnet i Stadsparken år 2000. (080325)*

Katastrofen kunde undvikas genom en samordnad räddningsinsats från kommunala förvaltningar och bolag, militär, polis, räddningsverk, sjöfartsverk, flera andra myndigheter, organisationer och frivilliga. Arbetet bedrevs dygnet runt. Den mest kritiska perioden varade från 15 november till och med nyår 2001. En kommunal krisgrupp bildades av kommunledningen, bestående av chefer och ingenjörer från KommunTeknik. Planeringsavdelningen deltog i en speciell analysgrupp, där man bland annat använde sig av GIS och samverkade med personal från SMHI. (I första hand var det mätningstekniker, mättingsingenjörer och projekteringsingenjörer, som på den tiden tillhörde planavdelningen, som var med och mätte och dokumenterade och lade upp planer för hur man skulle bygga vallar och så vidare, berättar Anders Norrby.) Krisgruppen fick också stöd från Karlstad och Uddevalla kommuner genom personal, berättas i rapporten.

Högprioriterade uppgifter för KommunTeknik var att

- trygga dricksvattenförsörjningen
- säkra bästa möjliga dagvattenhantering och avloppsrening
- säkra bästa möjliga framkomlighet på vägar och gator
- skydda kommunala anläggningar och byggnader
- stödja räddningsledningen med kommunaltekniska kompetens
- så bra som möjligt stödja fastighetsägare, näringsliv och övriga.

Dricksvattenkvaliteten var säker då råvattentäkten, sjön Racken, låg vid sidan av Byälvens avrinningsområde. Men avloppsreningsverket fick ta emot mer än dubbelt så mycket vatten

som det var dimensionerat för. Man var därför tvungen att brädda avloppsvattnet direkt ut i fjorden. Vattenledningsnätet i det drabbade området var förutom några mindre läckor intakt under översvämningen. Det stora problemet var istället de överbelastade spill- och dagvattenledningarna, med akut risk för vatteninträngning i hundratals fastigheter genom ledningsnätet. Kommunen genomförde besök till de berörda fastigheterna för att åtgärda problemen.

Trafiken påverkades tidigt eftersom Järnvägsgrändens gata översvämmades och fick stängas av. Successivt påverkades allt fler gator. Trafikingenjören utarbetade trafikplaner tillsammans med polisen för att få trafiken att fungera, då gator stängts av och många arbetsfordon behövde komma fram. Stadens hela busstation fick flyttas till en fotbollsplan. Trycket på busstrafiken ökade eftersom tågtrafiken helt stängts av. Många nådde sina fastigheter endast med båt under en längre period.

KommunTeknik ansvarade för invallning och skydd av kommunens egna fastigheter medan Räddningstjänsten arbetade med omfattande invallning av hela stadsdelar, med stöd från KommunTeknik och militär. Efter invallning höll man torrt genom kontinuerlig länsuppsugning och bevakning dygnet runt. 2000 meter skyddsvallar byggdes enligt kommunens hemsida, två meter höga. Drygt 250 fastigheter skadades.

Den 13 november inrättade man en särskild informationscentral hos räddningstjänsten för att hantera det stora behovet av information till näringsliv och allmänhet, fortsätter rapporten. En VA-ingenjör från KommunTeknik svarade på kommunaltekniska frågor. Dagligen genomfördes presskonferenser med kommunens ledningsgrupp. Man medverkade också från KommunTeknik på Räddningstjänstens hemsida med uppgifter om vattennivå, trafik med mera.

När vattnet började dra sig tillbaka inleddes återställningsarbetet av den tekniska infrastrukturen.

Detta arbete var mycket omfattande och innebar bland annat

- sanering, torkning och återställning av byggnader
- borttagande av vallar, pumpar, provisoriska ledningar, avloppsproppar
- spolning och kontroll av ledningar, sanering av avloppsreningsverk och pumpstationer
- sanering av gatu- och parkmark
- återställning av gator och gräs- och planteringsytor i parkerna
- städning.

Att besöka fastighetsägare som riskerade inträngande vatten blev enligt rapporten mycket uppskattat. Den positiva kontakt, trygghet och förtroende som detta resulterade i har gagnat verksamheten även efter översvämningen. KommunTeknik bedömer att en nyckelfaktor i att man lyckades undvika stora samhällsskador var den omfattande och positiva samverkan mellan olika aktörer. Krisorganisationen var god och tydlig. Attityden var positiv och konstruktiv. Detta samarbetsklimat finns också kvar i kommunen efter översvämningen som en resurs för kommunens framtida utveckling.

Anders Norrby bekräftar att det positiva samarbetsklimatet finns kvar idag. Dels samarbetet mellan avdelningar och dels med räddningstjänsten som var en egen förvaltning på den tiden.

- Vi har ett väldigt väl utvecklat samarbete med räddningstjänsten nu som jag ser som en frukt av det arbete vi gjorde gemensamt under översvämningen. Den känslan av samhörighet fanns inte riktigt innan på samma sätt, berättar han.

Det man enligt rapporten vill förbättra inför framtiden är VA-kartmaterialet med bättre höjdanvisningar, planeringssystemet med GIS-teknik, personalplanering vid långvarig kris samt kunskapen om grannkommunernas resurser.

#### 4.2.3.3. Åtgärder

Jenny Bollner förklarar att det viktigaste att arbeta med i Arvika är hur man ska lokalisera byggnader och nya bostadsområden, och hur man ska lösa översvämningssituationen.  
– Att man lägger bebyggelse så att man inte sätter sig i sådana problem som man har idag, att man hamnar på rätt nivåer.

Enligt Norrby är det stora problemet för Arvika att det är väldigt svårt att få bort vattnet inför framtiden. Första prioritet har varit att upprätta en beredskapsplan för hur vi ska agera om översvämning inträffar igen, säger han.

##### *Projekt Byälven*

Efter översvämningen begärde enligt "Översvämningen i Arvika hösten 2000" Arvika, Eda och Säffle kommuner en utredning av Länsstyrelsen av Glafsfordens till- och avrinningsområden för att kunna vidta åtgärder för att förhindra framtida översvämningar. Länsstyrelsen bildade Byälvens älvgrupp, med representanter från svenska och norska kommuner, kraftbolag och andra myndigheter. Norrby berättar att syftet var att utreda orsakerna till översvämningen, och om det gick att påverka höga flöden och vattenstånd. Projektet är nu genomfört, säger han.

I projekt Byälven arbetade vi i olika etapper, fortsätter Norrby. När vi insåg att det inte går att få bort vattnet genom insatser i älven såg vi trots allt en möjlighet att begränsa vattenståndet något. De åtgärderna ville vi identifiera, och förhoppningsvis genomföra. Vattnet kan då sänkas med några decimeter i en översvämningssituation berättar han.

Eftersom älvsträckan är så lång och lutar så lite skulle det krävas stora insatser för att muddra och bredda älven för att sänka vattennivån i Glafsforden, sa Anders Norrby till Arvikingen<sup>107</sup>. Men beräkningar visar att dessa inte skulle räcka i en översvämningssituation.

Norrby berättar att de i Säffle stad nu vill bygga om en fördämning samt bygga om slussen så att den går att manövrera i en översvämningssituation så att vatten kan släppas genom vid sidan.  
–Vi har även tänkt på röjning av vass och vegetation längs sidorna av älven och spekulerat i möjligheterna att genom en ändrad vattendom sänka vattnet på höstarna, för att få en större buffert att hantera de stora vattenmängderna under höst och vår.

Till Arvikingen<sup>108</sup> sade Norrby att denna vattendom härstammar från den tid då båttrafiken på Byälven/Glafsforden var livlig. Idag är den säsongsbunden. Genom simuleringar har man räknat ut att de olika åtgärderna såsom ombyggnad av slussen och Strömbroen skulle kunna sänka vattennivån med cirka en halv meter i Glafsforden, och i Harefjorden i Säffle med upp till 80 centimeter vid en översvämning som den år 2000, sa också Norrby till Arvikingen.

Norrby berättar att de vid två tillfällen har öppnat slussen i Säffle och har då sett att det har effekt.

---

107 Arvikingen (2003)

108 Arvikingen (2005)





*Slussen i Säffle  
(Norrby, A. Et al (2005b))*

Över staden har vi en höjdkarta som är förhållandevis bra, berättar Anders Norrby.  
– Men vi har högre ambitioner, vi vill ha en högupplöst karta över hela vattendraget så att vi kan identifiera risker och utsatta fastigheter. En tillräckligt noggrann översvämningskarta har vi inte. I samband med projekt Byälven gjorde vi laserskanning av strandbrinkar och områden närmast älven på ett antal känsliga avsnitt. Vi hade inte budget för att täcka in hela vattendraget.

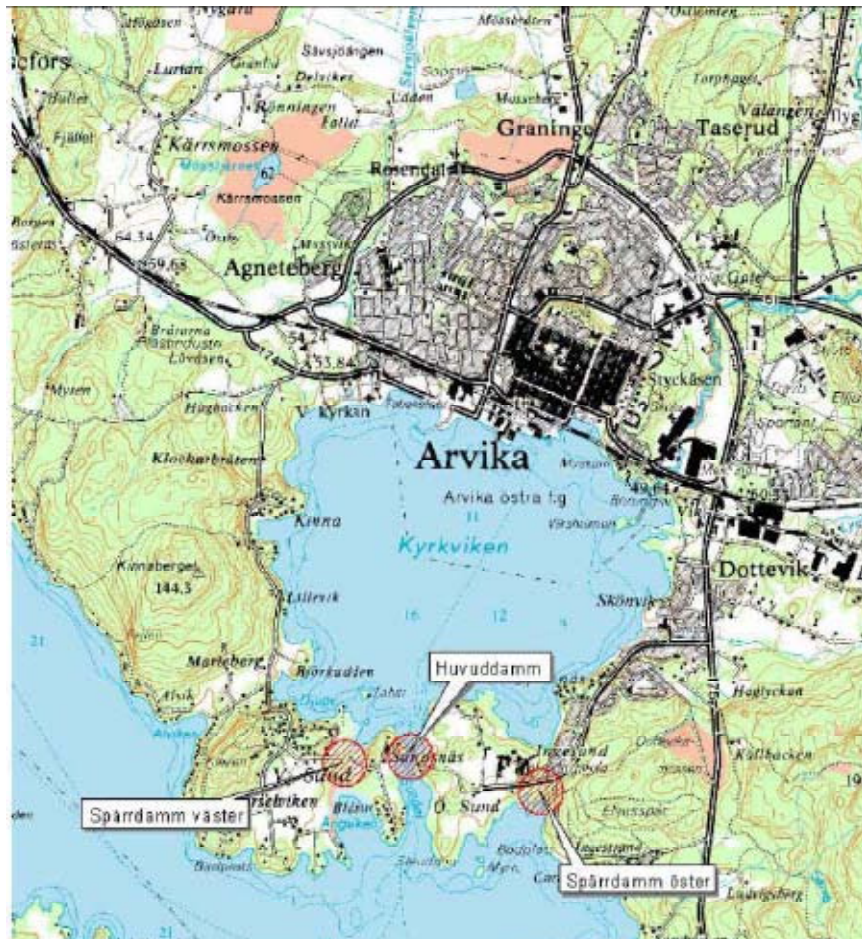
#### *Invallningsprojektet*

Under utredningsarbetet i Projekt Byälven insåg vi att det är orealistiskt att genom breddnings- och fördjupningsinsatser kunna få bort vattnet från Arvika stad, berättar Anders Norrby. Då startade vi en parallell utredning som innebar att undersöka möjligheterna att bygga ett separat översvämningskydd för staden. Sundet är 90 meter brett och 5 meter djupt. Den invallning man nu utreder består av tre stycken dammkonstruktioner; en huvuddam av betong i sundet mellan Kyrkviken och Glafs fjorden och två spärrdammar vid lågpunkterna på båda sidor den stora dammen i sundet. Vid Ingesund handlar detta om att höja upp vägen, säger han.

I huvuddammen ska finnas två farledsöppningar, beskriver Norrby. När vattnet börjar stiga stänger man luckorna. Tanken är att det ska vara ett system som fungerar alltid, utan för mycket underhåll och tillsyn. Vi har därför valt ett förhållandevis primitivt system där man i stället för att ha öppningsbara luckor lyfter i betongplankor eller stålbalkar i utsparningar i luckorna, säger Norrby. En fastighetsägare på ena sidan har överklagat till Miljödomstolen.

Tema Landskapsarkitekter har utarbetat ett förslag till utformning av skyddsvallar och dess omgivning<sup>109</sup>. Principerna i förslaget för en huvudavspärrning och två sidovallar är att de från Kyrkvikens sida ska smälta in i landskapet och därför utformas som mjuka slänter och beklädas med ängsvegetation. Ut mot Glafs fjorden måste vallarna stå emot erosion och ska därför beklädas med sten som en glacismur. Vallarna måste också hålla för transporter i samband med stängning av spärren. Mittspärren av betong ska gestaltas inbjudande för båtarna och kläs med trä som skydd för båtskroven. Överkanten i mittspärren blir cirka 2,65 meter över medelvattenståndet.

109 Invallning av Kyrkviken Arvika, se även [www.temagruppen.se](http://www.temagruppen.se)



*De tre dammarna i sundet mellan Kyrkviken och Glafsfiorden.  
(Norrby, A. Et al (2005a))*



*Sundet är smalt.  
(080325)*

Anders Norrby tror att de åtgärder man vill vidta i Arvika är ganska platsspecifika.

– Det går nog inte att implementera andras typ av erfarenheter på vår situation. Här har vi ju utrett möjligheter, identifierat några och arbetar nu för att genomföra dem, säger han.

### *Riktlinjer för bebyggelse*

Utöver Projekt Byälven och Invallningsprojektet har Arvika också utarbetat riktlinjer för planering av ny bebyggelse. Riktlinjerna har tagits fram av enheten för Samhällsbyggnad, miljö och service, berättar Jenny Bollner.

”Riktlinjer för bygglovgivning och fysisk planering med avseende på höga vattennivåer runt Glafs fjorden” är en vägledning för bedömning av nya exploateringsprojekt i översvämningshotade områden, står i en skrivelse av Myndighetsnämnden<sup>110</sup>. De ska kunna ligga till grund för planeringen av ny bebyggelse och som ett signalsystem för bedömning av bebyggelse inom hotade områden. Detta ska skapa trygghet i samhällsbyggnadsprocessen. Målet med riktlinjerna är inte att hindra allt nytt byggande inom översvämningshotade områden, men att öka medvetenheten om frågan och så långt det är möjligt begränsa konsekvenserna av höga flöden. Riktlinjerna omfattar planering av ny bebyggelse och infrastruktur. För redan befintlig bebyggelse inom översvämningshotade områden bör förebyggande eller skadeavhjälpanande åtgärder vidtas.

I riktlinjerna<sup>111</sup> framhålls dock att även mark ovan nivån för högsta beräknat flöde kan bli instabil vid översvämning, och olämplig att bygga på. Rekommendationerna i riktlinjerna ska betraktas som en miniminivå som inte bör underskridas. De baseras på 100-årsflöde och högsta dimensionerande flöde plus en säkerhetsmarginal på 0,6 meter.

I säkerhetsfaktorn på 0,6 meter som omnämns i skrivelsen har också påverkan genom global uppvärmning och vindar som ger vågbildning räknats in.

Riktlinjerna<sup>112</sup> är:

– “Markområden med stor sannolikhet för översvämning (marknivå under +49, 50)”. Dessa områden hotas av hundraårsflöde (sannolikheten för översvämning är 63 % eller mer under en hundraårsperiod) och bör inte bebyggas alls, med undantag för enklare byggnader, till exempel garage och uthus.

– “Markområden med viss sannolikhet för översvämning (marknivå under +50, 00)”. Här hotar högsta dimensionerande flöde (=Översvämning som sker utan statistisk återkomsttid och är en kombination av alla kritiska faktorer som regn, snösmältning, hög markfuktighet och fulla magasin i reglerade vattendrag. Det beräknas enligt Flödeskommitténs riktlinjer för dammdimensionering. Högsta möjliga nivå anges till +49, 42 av SMHI.). Samhällsfunktioner av mindre vikt kan lokaliseras här, till exempel byggnader av lägre värde eller med mer robust konstruktion, enstaka villor eller fritidshus, mindre industrier med liten miljöpåverkan eller vägar med förbifartsmöjligheter.

– “Markområden med låg sannolikhet för översvämning (marknivå över +50, 00). Här

---

110 Arvika Kommun, Kommunstyrelsen, Myndighetsnämnden (2007)

111 Arvika kommun, Samhällsbyggnad, miljö och service (2007)

112 Arvika kommun, Samhällsbyggnad, miljö och service (2007). Till grund för riktlinjerna ligger Länsstyrelsens rapport ”Översvämningsrisker i fysisk planering” 2006, Räddningsverkets rapport ”Översiktlig översvämningskartering längs Byälven” 2002, samt erfarenheter från översvämningen år 2000 och därpå följande utredningar.



hotar varken 100-årsflöde eller högsta dimensionerande flöde. Samhällsfunktioner av betydande vikt bör lokaliseras hit, till exempel sjukhus, skolor, infrastruktur av stor betydelse, VA- och avfallsanläggningar och industrier med stor miljöpåverkan, samt sammanhållen bostadsbebyggelse.

Kommunen har ännu inte någon karta som visar hur riktlinjernas nivåer ser ut, vilka ytor som berörs, säger Bollner.

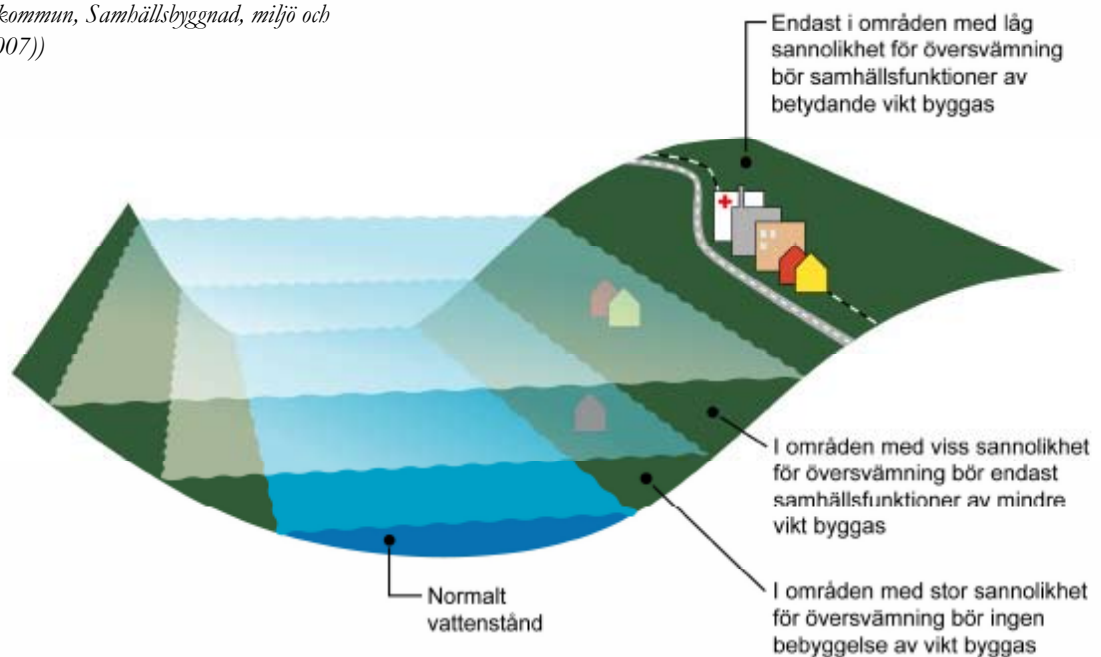
Anders Norrby säger att han tror att riktlinjerna än så länge har följts.

– Vi har inte gjort något avsteg från rekommendationerna. Rekommendationerna blev beslutade först under våren -07. Mellan översvämningen och våren -07 tilläts heller inga byggnationer i det nivåspann som vi ser som riskabelt. Däremot tvingas vi tillåta tillbyggnader till befintliga byggnader i översvämningsriskabelt område. Då är vi noga med att påpeka att den som bygger måste ta hänsyn till vattenståndet och vidta de åtgärder som krävs för att säkra byggnaden, berättar han.

Jenny Bollner berättar hur riktlinjerna används:

– Bygglovavdelningen använder dem mycket när det gäller lokalisering av byggnader. Vi använder dem också i nya områden som vi planerar. Många vill bo nära vatten. Flera av de

*Riktlinjerna som tillämpas av Arvika har rekommendationer från länsstyrelsen som grund. (Arvika kommun, Samhällsbyggnad, miljö och service (2007))*



utredningsområden vi pekat ut ligger just vid vatten. Det kan vara utredningsområde för bostäder, handel eller industri, men ofta är det bostäderna som är belägna vid vatten. Men även om vi nu planerar för ny bebyggelse och placerar dem på ”rätt nivåer”, så kan det ju vara så att ledningar (vatten- och avlopp, el och så vidare) och vägar ligger på nivåer som inte klarar en ökad vattennivå.

Bollner berättar att de tittar på område för område när kommer dit. Nu arbetar de med Ingestrandshöjden:

– Med Ingestrandshöjden är det lugnt, det ligger högt. Men hela västra sidan om Kyrkviken ligger lågt, och där finns det bebyggelse redan. Om det kommer riktigt mycket folk kan det bli så att bebyggelsen istället blir tätare där det är högre, säger hon. Riktlinjerna kommer att bli en grund till det nya, som Bollner ser det.

– Sedan kan saker utvecklas under tiden också. Riktlinjerna är ett bra grepp för att kunna ta ställning, säger hon.

#### 4.2.3.4. En kombination av åtgärder

Anders Norrby förtydligar att riktlinjerna kommer att gälla även om en invallning byggs. Men enligt Jenny Bollner kommer, om dammen byggs, riktlinjerna förmodligen inte att användas innanför Kyrkviken.

En närmare förklaring enligt Jenny Bollner är att man kan säga att riktlinjerna kommer att gälla innanför Kyrkviken, men att en damm skulle öppna upp möjligheter och att man då kan se över riktlinjerna.<sup>113</sup> Bollner säger att de upplever att det i stort innebär att riktlinjerna inte kommer att gälla på samma sätt som om dammen inte byggs.

Anders Norrbys personliga uppfattning som svar på detta är att riktlinjerna kommer att gälla:

– Här kan man naturligtvis tro olika och i sista hand är det våra politiker som beslutar, säger han. Riktlinjerna kommer säkerligen att gälla utanför översvämningsskyddet men troligen också innanför, säger Norrby. För att bevilja bygglov i områden med översvämningsskydd krävs enligt riktlinjerna att en riskanalys upprättas. Kan man där visa att åtgärder vidtagits, förekomsten av ett översvämningsskydd skulle kunna vara en sån åtgärd, och på ett acceptabelt sätt tillgodosett nödvändig säkerhet, bör bygglov kunna beviljas säger han.

– Men jag tror inte någon kan svara säkert på frågan.

Att flytta på befintliga byggnader och funktioner som till exempel reningsverket, som ligger lågt, är en för stor åtgärd idag säger Anders Norrby. Det följer inte heller riktlinjerna, säger Jenny Bollner. Hon tror att det kan bli aktuellt att flytta reningsverket om en invallning inte byggs.

#### 4.2.3.5. Risk- och sårbarhetsanalys

Arvika kommun har utarbetat en riskinventering med efterföljande risk -och sårbarhetsanalys<sup>114</sup>, som ska ligga till grund för räddningstjänstens insatsplanering och för kommunens beredskap

---

113 Detta enligt henne, Planeringschef Ulf Richardsson och Bollners närmaste chef och arbetskamrat arkitekt Daniel Nordholm.

114 Arvika Kommun (2004)

mot extraordinära händelser i fredstid. Man strävar enligt analysen mot en helhetssyn och har därför arbetat i samverkan mellan olika förvaltningar. Arbetet måste pågå kontinuerligt då samhället och riskbilden hela tiden förändras. Kommunen har lagt in alla riskobjekt och skyddsobjekt i GIS. Arbetet med denna risk- och sårbarhetsanalys har pågått mellan 1997 och 2003, med revidering senast 2005.

Översvämning tas upp som den naturkatastrof som kan orsaka störst ekonomisk skada. Sannolikheten bedöms som liten, 1/50 år, men konsekvenserna blir desto större. Det konstateras att det efter 2000 finns en god beredskap mot översvämning. Man tar upp förorenad mark varifrån föroreningar kan lakas ut, till exempel i hamnområdet som en risk, men sätter det inte i särskilt samband med översvämning. Däremot talar man om bräddning av avloppsvatten vid stora nederbördsmängder och högt vatten i sjöar och vattendrag som en risk. Högt ytvatten kan läcka in i vattentäkt och råvattenintag och orsaka föroreningar. Högt vattenstånd i sjön Racken kan också leda till driftstörningar i råvattenpumpstationen. Avloppsreningen kan försämrats eller helt slås ut enligt analysen om anläggningen är nära recipienten, och Arvika stads avloppsrening är mest utsatt för högt vattenstånd i Glafsforden.

I risk- och sårbarhetsanalysen säger man att översiktsplanen bör användas i det olycksförebyggande arbetet, särskilt vad gäller lokalisering av nya verksamheter och anläggningar, samt ange förebyggande åtgärder för att minska riskerna som redan finns.

#### **4.2.3.6. Översvämningsanpassningar i Översiktsplanen**

##### *Tillväxt och befolkningsökning*

Efter en minskning under 1990-talet ökade befolkningen enligt översiktsplanen<sup>115</sup> igen de första åren av 2000-talet. Ökningen berodde på positiv inflyttning. I Visionen för Arvika 2010 har kommunen ett befolkningsmål på 27 000 invånare. Detta är ett högre antal än vad befolkningsprognosen visar. Jenny Bollner berättar att det finns ett tryck på både villatomter och lägenheter.

Hon tror inte att befolkningsmålet kommer att krocka med riktlinjerna.

–Vi har ju fördelen att vi har höjder kring vattnet som vi kan bebygga samt att vi har områden norr om Arvika tätort, plus andra platser inom kommunen, förklarar Bollner.

##### *Bebyggelseutveckling och strandområden*

Ställningstagandet i översiktsplanen är att det krävs nya boenden och en utvidgning av sysselsättning och kollektivtrafik för att nå befolkningsmålet. Kommunen vill också locka till sig näringsliv och då erbjuda dem ”konkurrenskraftig mark”. Främst ska befintliga områden förnyas och förtätas för att möta framtida behov för verksamheter, till exempel centrum och hamnområdet, men också nya verksamhetsområden planeras.

Det råder brist på bostäder i kommunen. Bostadsbyggnationen har dock kommit igång. Flera av de utredningsområden som pekas ut i översiktsplanen finns i tätortsnära grönområden. Attraktivt boende kan enligt översiktsplanen vara möjligheten att bo eller ha fritidshus nära en sjö eller ett vattendrag.

---

115 Arvika Kommun (2007b)

Just nu tittar vi på de utredningsområden som finns i Översiktsplanen för bostadsbebyggelse berättar Bollner. Det gäller också förtätningar inne i centrumkärnan. Många områden är vid vattnet.

– Det känns som om man önskar att Arvika utvecklas och bebyggs kring Kyrkviken, säger hon.

Strandskyddet är enligt översiktsplanen 100 meter vilket kommunen oftast bedömer som tillräckligt. Däremot råder utökat strandskydd till 200 meter längs Glafs fjordens stränder. Kommunen anser vissa strandnära områden som lämpliga för bebyggelse. Genom en planprocess bedömer man i översiktsplanen att ianspråktagande av mindre områden för permanent- eller fritidshusbebyggelse kan övervägas. Planinstrument kan användas i tolkningen av strandskyddet för att tillskapa attraktiva boendemiljöer. Detta för att stärka attraktiviteten och tillväxten i kommunen. En exploatering ska då ske med beaktande av strandskyddets syften (behålla/förbättra förutsättningarna för rörligt friluftsliv, växt- och djurliv.) Den allmänna tillgängligheten ska beaktas vid prövning av sådan bebyggelse. Utanför tätorterna ska bebyggelsen anordnas områdesvis så att den inte flyter ihop till band längs infrastruktur eller vattendrag: mellan bebyggelsegrupper ska finnas släpp som medger naturupplevelser och rekreation. I bygglovprövningen för ny bebyggelse vill kommunen lägga stor vikt vid VA-lösningar. Gemensamma anläggningar ska då provas framför enskilda, säger översiktsplanen.

Jenny Bollner förtydligar att strandskyddet diskuterats mer och under längre tid än själva översvämningen.

– Översvämningens risken har blivit mer aktuell på senare tid. Samtidigt är ju också strandskyddet aktuellt i och med den nya utredningen<sup>116</sup>, säger hon.

Bollner säger att man kan pröva mot länsstyrelsen om det finns möjlighet att klara byggandet inom strandskyddet. Det kanske är speciella omständigheter som gör att det går att bygga trots att det ligger inom strandskyddet, säger Bollner.

– Man kan få titta på det från fall till fall.

Dessa avsteg från strandskyddet är inte ett resultat av att kommunen vill locka fler invånare, menar Jenny Bollner.

– De avsteg som jag menar är att tomten som önskas bebyggas till exempel skall vara en lucktomt, vara avskilt från vattnet och så vidare. Detta är riktlinjer som finns i Miljöbalken, särskilda skäl för strandskyddsdispens. Det är alltså inget som är speciellt för Arvika.

#### *Säkerhet och risker*

Risk- och säkerhetsarbetet i kommunen samordnas enligt översiktsplanen av Räddningstjänsten. En riskanalys har som tidigare nämnts utarbetats. Översiktsplanen hänvisar också till Klimatutredningen SOU 2006:94 som visar på ökad nederbörd och risk för översvämning i Vänern med tillflöden. Det har visat sig att gällande vattendomar inte kunnat hållas i extrema situationer.

Dricksvattnet i kommunen kommer från 16 kommunala vattentäkter. Enligt översiktsplanen ska den kommunala vattenförsörjningen fortsättningsvis säkerställas. Vatten ska ha företräde framför uttag av andra naturresurser, till exempel grus.

---

<sup>116</sup> Miljödepartementet (2005) *Ett förnyat strandskydd Ds 2005:23* (pdf online) Tillgänglig: <http://www.regeringen.se/sb/d/108/a/47566> (080506)

I översiktsplanen pekas ett antal områden ut som förorenade, bland annat hamnområdet och andra områden i Arvika stad. I sådana områden bör man tidigt i planeringen genomföra undersökningar av föroreningen.

Översiktsplanen tar också upp dagvatten. Det är enligt planen viktigt att minska föroreningarna i dagvattnet innan det når ytvatten och grundvatten, och återförs lokalt till marken så att inte grundvattenbalansen ändras för mycket. I Översiktsplanen vill man att kommunen ska tillämpa LOD vid nybyggnation och sanering. Anders Norrby berättar att man arbetar med LOD i kommunen, men att man inte kommit så långt:

– Jag tror att det måste utvecklas och användas mer, säger han. Men vi är också fastbyggda i gamla dagvattensystem med utlopp i Kyrkviken. Det ser vi ingen väg runt utan måste vidta åtgärder för att rena det innan vi släpper ut det i sjön. I nya områden tror jag att LOD kommer att tillämpas, i synnerhet om de byggs nära Kyrkviken så att de exploateringarna inte innebär direkt utsläpp av dagvatten i sjön.

Jenny Bollner berättar att kommunen i de nya områdena som planeras tar hand om dagvattnet, men att man inte tillämpar LOD på de enskilda fastigheterna. Dagvattnets har letts bort till dike eller å.

#### 4.2.3.7. Jämförelse med den gamla Översiktsplanen

Vattenfrågorna skulle enligt Översiktsplanen 1990<sup>117</sup> behandlas i sin helhet i en särskild vattenvårdsplan, som utarbetades av miljö- och hälsoskyddskontoret. Det framgår dock inte i översiktsplanen om detta innefattade översvämning. När man talar om försiktighet vid vattendrag handlar detta i den gamla översiktsplanen om att verksamheter inte ska störa fisket. Det finns inget särskilt avsnitt för översvänningsrisker eller åtgärder.

#### 4.2.3.8. Utvecklingsplaner för staden

Utvecklingsplanen för Arvika stad<sup>118</sup> ingår i översiktsplanen och innehåller riktlinjer för mark- och vattenanvändningen för att stärka och utveckla staden. Övergripande planeringsstrategier för staden som jag funnit har relevans för översvänningsfrågan är

- att stärka det unika i småstadskärnan genom att bland annat öppna upp kvarter, värna kulturmiljöer och se grönska som ett naturligt inslag. Hamnen ska förnyas och omvandlas.
- Arvika ska bli en tät blandstad, med vilket menas blandad arkitektur, upplåtelseformer och boende blandat med verksamheter. Man vill förtäta staden men också ta ny mark i anspråk nära staden.
- staden ska ha god planberedskap för att kunna erbjuda olika sorters boende och mark till verksamheter.
- Arvika vill utveckla besöksnäringen och ser då småskaligheten, kulturmiljöerna och närheten till vattnet och naturen som viktiga tillgångar.
- man vill överbrygga barriären mellan staden och vattnet. Närheten till vattnet ska bli mer påtaglig. Hamnen kan på sikt genom boende, verksamheter och offentliga platser bli mer levande. Hamnverksamheten ska fortsätta kretsa kring fritidsbåttrafiken. Man ska även utreda framtida möjligheter till godshantering.

117 Arvika Kommun (1990) sid 23

118 Arvika Kommun (2007a)

I stadsutvecklingsplanen lyfter man fram vikten av att Arvika måste vara attraktivt i ett regionalt perspektiv, på Värmlands och delar av Norges arbets- och bostadsmarknad. Man vill stärka konkurrenskraft för industri och handel bland annat genom utveckling och förtätning av industriområden. I innerstaden vill man stärka handeln, öka betydelsen av mötesplats, bevara siktlinjerna i rutnätstaden och göra vattnet i Kyrkviken närvarande i stadsbilden.

”Den gröna lungan” som utgörs av Stadsparken (precis innanför järnvägen), Sågudden (ut i Kyrkviken) och Styckåsskogen (innanför Sågudden) ska stärkas. Användningen av Kattviken och Fågeldammen i Stadsparken bör enligt utvecklingsprogrammet studeras. Sågudden har potential att bli ett mer uppskattat stadsnära rekreationsområde och besöksmål. Styckåsskogen är ett skogsområde för stadsnära rekreation och motion. I samband med fritid och rekreationssatsningar nämns Kyrkviken som ett område med stor potential för strandpromenad, evenemang, aktiviteter sommar- och vintertid och attraktivt boende. Det är enligt utvecklingsprogrammet önskvärt att Kyrkviken blir mer tillgängligt för rekreations- och friluftaktiviteter. Kyrkviken är dock påverkad av utsläpp från avloppsreningsverk och från dagvatten, liksom från de föroreningar som tillförs från andra vattendrag. Det ska utredas hur vattenkvaliteten ska kunna förbättras. Man vill att Kyrkviken ska uppfattas som en stadsnära sjö med god vattenkvalitet av stadens besökare och invånare.

Ett översvämningsskydd behövs enligt stadsutvecklingsplanen för att vidmakthålla funktionen hos samhällets infrastruktur, upprätthålla förtroendet för stadens skydd och bibehålla tryggheten hos stadens invånare i översvämningssituationer.

Anders Norrby förtydligar:

– Genom invallningsprojektet kommer vattnet varken bli renare eller mer förorenat. Vi har också ett projekt som kallas för ”Kyrkvikens vattenkvalitet”. Det syftar till att göra Kyrkviken badbar och att den ska upplevas som en ren sjö, stadsnära och attraktiv.

Hamnområdet ska enligt utvecklingsprogrammet förnyas. Med hamnen menas området mellan järnvägen och vattnet, från Solbergsholmen i väster till hamnpiren i öster. En förnyelse av hamnen kan stärka hela stadskärnans identitet. Det finns markföroreningar vid gamla oljecisterner och vid ett skrotupplag, vilka måste åtgärdas beroende av vilken verksamhet som kommer att bli aktuell i området. Järnvägen är en barriär mellan stad och vatten, men kan åtgärdas genom planskild korsning. En lastageplats för järnvägen skulle kunna omlokaliseras. Hamnen har idag störst betydelse för fritidsbåtar. Det finns behov av flera platser, och en utveckling av båtutrustningen är i stadens intresse. Man vill också utreda framtida möjligheter till godshantering i hamnen. Arvika Näringslivscentrum med företagshotell är en viktig mötesplats. I en utredning ska behovet av förbättrad infrastruktur och tillgänglighet beskrivas. Det pågår flera utredningar om hamnen och en fördjupad översiktsplan ska enligt utvecklingsplanen göras.

Jenny Bollner berättar att hamnområdet förut haft en industriell prägel, men att verksamheter under senare år har flyttat därifrån, vilket har lett till att man nu har möjlighet att se på en exploatering av området. Nyligen revs ett stort magasin vilket gjorde att sjön nu kan ses bättre från staden. Det finns ett starkt engagemang från Arvikas invånare för vad som ska bli av hamnen.

– Jag tror att detta med att städer vänder sig till vattnet och rustar upp områden vid vatten är en trend i stadsbyggandet idag. Att leva intill vatten eller med utsikt mot det ses som stora livskvaliteter, säger hon.



*Hamnen i Arvika (080325)*

Många skisser har gjorts, men ännu finns inga konkreta ställningstaganden om hamnen säger Jenny Bollner.

På frågan om det inte är väldigt ömtåligt att förtäta hamnområdet med tanke på översvämningsrisken, svarar Bollner att man diskuterat detta mycket, bland annat om en upprustning är beroende av en damm eller inte, och om man måste bygga på något annat sätt om inte dammen blir av.

– Då kanske man inte kan ha för känsliga lokaler i bottenvåningen. Vi får ta ställning när vi kommer dit säger Bollner. Det är mycket markföroreningar i hamnen också som vi måste ta reda på. Jag tror att man får ta en sak i taget. Om en damm kommer att byggas så öppnar det upp för fler möjligheter, och då menar jag inte enbart för hamnområdet.

#### **4.2.3.9. Andra (o)tänkbara lösningar**

Vi har försökt finna möjligheter till åtgärder i vattensystemet för att kunna fördröja vattnet innan det når Glafs fjorden, berättar Anders Norrby. Men vi har inte identifierat några sådana möjligheter. Det är orealistiskt, tycker han. Helst skulle Norrby vilja att vattendraget i sig hade en större avbördningsförmåga, en större kapacitet att få bort vattnet. Men även det ser han som helt orealistiskt. Det skulle teoretiskt sett möjligen kunna uppnås genom en tunnel till Väneren, med kanske 300 m<sup>2</sup> tvärsnitt till en kostnad av en dryg miljard.

Jenny Bollner kan inte komma på någon annan lösning än det kommunen redan gör.  
– Just nu tycker jag att vi gör tillräckligt. Frågan är om man gör tillräckligt någon gång. Man kanske gör tillräckligt för stunden. Till exempel får vi se hur det nu går med invallningen. När man vet mer om det får man ta ett steg ytterligare, och se vad man gör då. Nu inväntar vi ett besked om dammen.

#### **4.2.3.10. Samarbeten**

Projekten för invallningen och Byälven har bedrivits inom FLOWS, berättar Anders Norrby. I EU-projektet FLOWS (Floodplain Land Use Optimising Workable Sustainability), ingår deltagare från Sverige, Norge, England, Tyskland och England. Projektet handlar om samhällets anpassning till klimatförändringar och avslutades i juni 2006, står att läsa i Arvingen.<sup>119</sup> (Läs mer om FLOWS på sidan 78.)

Men samverkan mellan kommunerna har funnits redan innan översvämningen, på olika områden, berättar Anders Norrby. Till exempel har vi en gemensam räddningsledning för Arvika, Säffle och Eda kommuner. Norrby berättar också att Arvika kommun efter översvämningen 2000 haft utbyte med KTH, Chalmers och Karlstads universitet. Vid Karlstads universitet har man startat ”Nätverket för Älvsäkerhet”, NÄS. Andra kommuner kan vända sig dit för att få stöd och information.

#### **4.2.3.11. Filosofi**

Anders Norrby delger vad han tycker är Arvikas filosofi för att hantera översvämningarna:

– Vi har ju valt att försöka bygga oss ur problemet, genom att vidta fysiska åtgärder för att hålla borta vattnet. Det beror på att vi har en unik möjlighet i och med invallning av Kyrkviken. Det är vårt huvudspår när det gäller att skydda Arvika stad. Hade vi inte haft den möjligheten hade kanske vår filosofi varit att inte bygga i områden som riskerar att bli översvämmade och kanske också satsat på permanenta vallar i staden. Jenny Bollner håller med om att invallningen är en stor del i det arbete man kommit fram till för att lösa en viss del av problemet. Samtidigt finns riktlinjerna.

– Blir det ingen invallning får vi se senare hur man ska ställa sig till vissa frågor, det får man se då, säger hon.

#### **4.2.3.12. Synergieffekter**

– Om vi kommer att genomföra det permanenta översvämningsskyddet, så tror jag att de kommer att bli turistattraktioner i sig. Jag tror att det också kommer att generera ett visst intresse för Arvika från andra håll säger Anders Norrby. Han kan också berätta om en påtaglig positiv bieffekt:

– Under översvämningen använde vi mycket mobila barriärer, en viss typ som kallas för pallstöd. Man använder lastpallar mot ett stöd. Den tekniken har utvecklats sedan år 2000 av det företag som levererade utrustningen.

---

119     *Arvingen* (2005)



Norrby säger också att om de kan genomföra de åtgärder som planerats, kan man på ett friare sätt planera stadens expansion. Det finns också en möjlighet att kunna förbättra avloppsvattenreningen från staden, till exempel, säger han. (Avloppsreningsverket ligger väldigt lågt och översvämmas vid högt vatten. Denna fara elimineras om ett skydd byggs, förtydligar han.)

Jenny Bollner tror att det finns en potential att göra staden mer robust genom den fysiska planeringen när man måste anpassa sig till ett mera extremt klimat, eftersom man blir mer medveten om problemet. Man har kanske inte tänkt på det lika mycket tidigare, tills det hände, säger hon.

–Då börjar man kanske planera och tänka på ett annat sätt och få fram medel som gör att det blir mer robust. Det nya som man gör kommer nog att bli mer robust. Det som redan finns är kanske inte lika lätt att göra robust, om man inte kommer på andra lösningar som gör att man kan uppnå det där.

Staden måste hela tiden bli mer robust i och med att samhället förändras och utvecklas, och så även miljön tror Bollner.

– Vårt samhällsplanerande måste då även det förändras och göras mer robust, för att klara de nya förutsättningarna som kommer med tiden. Men det kanske inte är förrän det sker något som gör att ett problem uppmärksammas.

Jenny Bollner tycker också att det är med en konstruktiv inställning som Arvika har tagit sig an problemet, till exempel genom invallningen.



*Pallbarriärer användes under översvämningen år 2000. Genom detta utvecklades tekniken vidare. (KommunTeknik, Arvika Kommun (2001))*

#### **4.2.3.13. Attityder och inställning**

##### *Kommunen*

Det som saknas hos planerare är riskmedvetenheten, säger Anders Norrby. Här i Arvika finns en politisk medvetenhet och det har inte varit svårt att få ekonomiska medel. Det beror nog på att något redan inträffat här, översvämningen år 2000, säger han. Om en händelse har lång återkomsttid, som till exempel stora översvämningar, så hinner man glömma emellan, säger Norrby vidare. Arvika var inte förberett år 2000. Man trodde att regleringarna av vattendragen hade byggt bort faran.

### *Invånarna*

Anders Norrby berättar vad han tror om hur anpassningsåtgärderna påverkar Arvikas invånare:  
– Jag tror, när vi vidtagit åtgärderna, att man kommer att kunna känna sig tryggare, att man inte behöver vara bekymrad över sin egendom och sin hälsa när det gäller risk för och konsekvenser av översvämning. Sedan tror jag att arvikaborna tycker att det är lite kul att man genomför det här översvämningsskyddet och att det blir en unik grej för Arvika, som man kan få gehör för i landet på ett positivt sätt, och även i ett europeiskt perspektiv.

Vi har inte märkt oro över åtgärderna, fortsätter han. Vi har varit rädda för att blåsa upp det här problemet för stort så att folk väljer att inte bosätta sig i Arvika, att det blir sämre efterfrågan på fastigheter och så vidare. Men det har vi inte heller märkt att det har blivit. Det verkar inte som att man är så bekymrad egentligen.

Om möjligheten till en större medvetenhet om klimatet säger han:

– Jag tror att man blir mer klimatmedveten när man bor vid en sjö som kan översvämmas. När det gäller klimatmedvetenheten krävs det mycket informationsinsatser för att folk ska ta det till sig. Då tror jag det är en fördel att ha översvämningen i färskt minne och se det som ett exempel på vad som kan hända.

Just nu ser man det som en livskvalitet att bo vid vatten, säger Jenny Bollner. Därför ser man det nog som något negativt om man inte får möjlighet att bygga så som man önskar, och man kanske inte alltid förstår varför man inte får. När man kommer till konkreta förslag, till exempel invallning, som kommer närmare en själv, tror jag att man upplever det mer negativt, ”Not in my backyard”, säger hon. Bollner vet inte riktigt hur arvikaborna ser på kommunens anpassningsåtgärder, men tror det finns en förståelse för det och en medvetenhet om det.

Bollner tror liksom Norrby att uppmärksamheten i media av översvämningar ger en ökad förståelse hos invånarna.

– Jag tror man kan bli mer medveten om klimatförändringarna i Arvika eftersom det blir mer påtagligt. Sedan den stora översvämningen förstår man nog problematiken.

### *Personligen*

Anders Norrby själv är ganska optimistisk inför framtiden:

– Jag tror att Arvika kommer klara sig. Jag tror att vi kommer att genomföra det permanenta översvämningsskyddet, och det är jag övertygad om kommer säkra Arvika stad för överskådlig framtid när det gäller översvämningssproblematiken.

Jenny Bollner tror också att man måste vara optimistisk.

– Det tror jag att jag är. Man måste tro att Arvika kommer att klara sig. Det skulle ju kännas jobbigt om man inte trodde det. Men sen vet man kanske inte riktigt på vilket sätt. Vi har ju fördelen att vi har höjder kring vattnet som kan bebyggas, och vi kan ju bygga norrut om staden också.

## **4.2.3.14. Analys**

### *Arvikas situation*

Arvika ligger alltså där det ligger vid vattnet på grund av handels- och transportskäl. Speciella förutsättningar råder i det att staden ligger dels lågt men dels har möjlighet att expandera uppåt höjden om nödvändigt. Man har också den unika naturgivna möjligheten att kunna valla in Kyrkviken relativt enkelt.

### *Damm, riktlinjer och andra åtgärder: viss förvirring*

Riktlinjerna tycker jag visar ett medvetande hos kommunen. Det är också smart att använda länsstyrelsens redan utarbetade riktlinjer och anpassa dem till de egna förutsättningarna. Samtidigt är det bekvämt i Arvika då man faktiskt har höjder att bygga på. Däremot är detta medvetande inte så tydligt då man inte verkar vara helt på det klara med huruvida riktlinjerna fortfarande ska gälla om dammen byggs. Intrycket är splittrat.

### *Tillit*

Anders Norrby berättade att man 2000 hade för dålig beredskap för översvämningen, dels på grund av att man inte mindes sista gången, del för att man litade för mycket på regleringens effekt på översvämningens risk hos vattendragen. Det kan alltså vara farligt att lita för mycket på byggda strukturer, något jag tycker att man borde problematisera mer även i fallet med en invallning.

Jag frågar om det inte finns en liknande risk också i att bygga bort faran med en damm, och lita på den? På detta svarar Anders Norrby:

– Om det finns en damm lär denna vara en symbol som påminner om risken och upprätthåller medvetandet.

Han säger alltså inget om den faktiska säkerheten, utan om upplevelsen av en vall, vilken i och för sig också är relevant för att man ska bygga översvämningssäkert i framtiden.

### *Säkerhet*

Under översvämningen år 2000 var vattenståndet över tre meter över det normala. Jag undrar om vallarnas höjd, 2,65 m över normalt vattenstånd, verkligen kommer att räcka i en extrem situation. I kombination med andra åtgärder i Byälven kan man få ner vattenståndet till viss del, men det verkar ändå vara riskabelt lågt med tanke på konsekvenserna. Det ”primitiva” systemet med luckor som ska sättas i manuellt verkar vara klokt.

### *Många åtgärder = robust*

Man angriper problemet på bred front. Det är bra eftersom man får möjlighet att undvika en översvämning på flera olika sätt, som kan komplettera varandra. Min tolkning av kombinationen av åtgärder är att den största effekten kommer av invallningen. Den ska hålla vattnet borta. Störst effekt behöver dock inte innebära störst säkerhet; om vattnet ändå skulle komma in (på grund av haveri, sabotage, olycka eller liknande) ska det ändå inte finnas några sårbara byggnader eller anläggningar på låg nivå. (Beroende på vems version av kombinationen damm-riktlinjer som kommer att gälla.)

### *Steg för steg*

Jenny Bollner säger flera gånger att man tar det steg för steg i planeringen och gör bedömningar område för område. Detta förhållningssätt gäller för såväl riktlinjerna för bebyggelse samt bedömning om bygglov inom strandskyddsområde. Till exempel väntar man nu på beskedet om en damm kan byggas, vilket kommer att ändra förutsättningarna för hur staden kan utvecklas i framtiden. Detta verkar vara en bra inställning, man måste vara flexibel då förhållanden ändras. Det finns också risk för att tid och pengar slösas på planer som aldrig kan användas. Samtidigt tror jag att det finns en fara i att skjuta alltför många beslut på framtiden.

### *Synergieffekter?*

Anders Norrby berättar om en möjlig positiv bieffekt av en vall, dels för att Arvika kan bli unik och få mer uppmärksamhet utifrån, dels för att den ger säkerhet och trygghet för invånarna.

Ökad trygghet och säkerhet är ju en direkt följd av skyddet, men den ökade uppmärksamheten kan kanske påverka medvetenheten om översvämningens orsaker samt om stadens utsatthet.

En möjlighet jag ser om riktlinjerna följs samtidigt som man bygger översvämningsskyddet, är att stränderna då kan användas till friluftsliv, parkanläggningar, badplatser med mera. Detta kan medföra en stor attraktivitetshöjning för staden både utåt och inåt sett.

Mitt intryck är ändå att Arvika är mer intresserade av anpassningarnas direkta effekter än så länge, snarare än indirekta effekter eller bieffekter.

En synergieffekt som de intervjuade själva inte nämnde, tycker jag är det förbättrade samarbetsklimatet i kommunen efter 2000 års översvämning.

#### *En tydlig dubbelhet i synen på och hanteringen av vattnet*

Arvika är som de flesta kommuner – den vill växa. Det finns ett regiontänkande och man vill göra sig attraktiv för både boende och verksamheter. Arvika lockar då med bland annat vattennära lägen. I staden vill man göra vattnet mer påtagligt och Kyrkviken till en mer tillgänglig, attraktiv sjö. Samtidigt är vattnet en säkerhetsrisk. Jag frågar om det inte finns en viss motsägelse i att skydda sig mot vattnet, men samtidigt göra det mer påtagligt i staden. Anders Norrby svarar: – Jag håller med om att det låter som en motsägelse, men det vi menar är att om vi skapar ett översvämningsskydd så ökar det möjligheterna att utnyttja vattennära lägen till olika aktiviteter och anläggningar.

På samma fråga svarar Jenny Bollner att vattnet är positivt, samtidigt som det kan ses som ett hot vissa gånger. Man vill bo vid vatten eller ha utblickar över vatten samtidigt som det finns strandskydd och översvämningssrisk. Det kan bli en konflikt, säger hon. Hon berättar också att de i utredningsområdet Ingestrandshöjden nu försöker lägga bebyggelse norr om vägen, och söder om vägen mot vattnet istället öka tillgängligheten till vattnet och skapa målpunkter för allmänheten, arvikabor och turister, säger hon. Detta verkar vara ett sätt att göra alla glada; man får bo nära vattnet, samtidigt som strandskydd, tillgänglighet och översvämningssrisk tillgodoses.

Också i hamnområdet handlar det om att ge allmänheten tillgänglighet ner mot vattnet och placera bebyggelse enligt det målet. Där handlar det också om strandskydd, översvämning och allmänhetens tillgänglighet säger Bollner.

När Norrby berättar att man inte vill blåsa upp det hela för mycket för rädslan att folk inte ska välja Arvika som boendeort, blir det tydligt hur gärna kommunen vill locka till sig nya invånare. Det visar också att kommunen tar översvämningssrisken på allvar, annars skulle de inte ha intresse av att inte ”blåsa upp det”. Det är tydligt att översvämningssrisken och viljan att locka fler invånare till kommunen är två högt prioriterade frågor. Det är svårt att säga vilken som får företräde. Detta visar sig bland annat i frågorna om strandskydd och riktlinjer, som inte gäller generellt utan kan prövas av kommunen om någon vill bygga.

En förtätning av hamnområdet tycks riskabelt. Det vore bättre att satsa på andra användningsområden än bostäder där, eller att utforma bebyggelse så att den tål översvämning.

#### *Institutionellt minne – en färskvara?*

Det är anmärkningsvärt att man började arbeta med åtgärder på allvar först efter 2000 - det hade ju inträffat flera översvämningar tidigare i Arvikas historia, som jag trodde skulle ha gett

staden en viss beredskapsnivå. Utbytet av folk inom kommunen som Norrby nämner är en intressant förklaring, som också får stöd hos Eriksson-Zetterquist (se sidan 55): organisationer med stor personalomsättning blir känsliga, då få delar det "institutionaliserade minnet" av tidigare händelser.

Norrby säger att

– Vi ser det som väldigt viktigt att använda erfarenheterna från 2000, ta fasta på dem för att veta hur vi ska agera på ett bättre sätt än vad vi kunde då.

Här kommer vi också in på frågan om organisering, diskuterat i "Organisering kring hot och risk" (se sidan 58) : enligt författarna är det bättre att öva in improvisationsförmåga än att diskutera ansvarsfördelning och bygga upp strukturer och organisationer.

*Kan en planerare fylla en funktion i en översvämningssituation?*

Jenny Bollner tror att man som planerare kan fylla en funktion.

– Man kan nog vara med i resonemanget och tillföra grundläggande kunskap. Genom utbildningen så får man en bred kunskap, en översyn, som utvecklas vidare sedan man börjat arbeta, säger Bollner.

– Jag tror även att man skulle kunna vara med och analysera situationen och dess konsekvenser. Då jag tror att vi planerare har en helhetssyn. Om vi är med i arbetet så får vi ju även en kunskap som vi behöver för att kunna ta hänsyn till och tänka på i en utveckling av kommunen, säger hon.

#### **4.2.3.15. Sammanfattning**

Arvika ligger på en sluttning vid Kyrkviken, som är förbunden med Glafs fjorden via ett smalt sund. Glafs fjorden är ett stort vattensystem som börjar i Norge och slutar via Byälven i Väner. Sjöfarten och senare järnvägen har varit avgörande för stadens fortlevnad.

Arbetet med översvämningar bedrivs på många olika nivåer och avdelningar inom kommunen samt i samverkan med länsstyrelsen och andra kommuner. Detta arbete började på allvar efter den stora översvämningen år 2000 då vattennivån steg till 3,14 meter över det normala. Arvika har i arbetet med översvämningar deltagit i EU-projektet FLOWS.

År 2000 undveks en katastrof genom en väl fungerande krisorganisation. Skador uppstod dock på byggnader och Kyrkviken förorenades genom bräddning av avloppsvatten.

En risk- och sårbarhetsanalys har utarbetats där översvämning finns med. Att flytta på befintliga, sårbara funktioner (till exempel reningsverket) är idag inte aktuellt. De tre huvudlinjer man arbetar med är en damm i sundet, riktlinjer för bebyggelseplanering på olika höjder samt åtgärder i Byälven för att underlätta för vattnet att rinna undan.

Arvika angriper problemet på bred front genom flera olika typer av åtgärder vilket verkar robust. Samtidigt finns en viss förvirring över hur åtgärderna ska kombineras. Gemensam standpunkt verkar dock vara att det efter ett dammbygge går att pröva riktlinjer och bygglov. Enligt min mening skulle det vara bäst att tillämpa riktlinjerna oavsett eftersom jag ser det som problematiskt att lita blint på en teknisk lösning. Man har en tydlig steg-för-steg-mentalitet när det gäller planering som verkar vettig särskilt i klimatförändringssammanhang. Tydlig är också ambivalensen inför vattnet: det är ett hot och en möjlighet samtidigt. Om man lyckas med dammen tänker

man sig att Kyrkviken ska bidra till attraktivitet inom staden och utåt. Om man ska kunna förtäta hamnområdet tycker jag att en anpassning av bebyggelsen krävs.

I Arvika blir det tydligt att det institutionella minnet inte fungerat då man år 2000 var relativt oförberedd trots tidigare översvämningar.

Enligt översiktsplanen vill Arvika kommun och stad växa. Man vill därför erbjuda mark för bostäder och verksamheter. Sjönära lägen ses som attraktivt för boende. Man vill då genom planinstrument diskutera strandskyddet och lämpligheten i höjdläge från fall till fall. I Arvika är det möjligt att bygga vattennära utan risk, på grund av topografin. Det handlar då ofta om att kunna bygga vid vattnet samtidigt som tillgängligheten till stranden säkerställs. Enligt översiktsplanen ska LOD tillämpas vid nybygge. Detta görs dock inte alltid. I den gamla översiktsplanen fanns risker över huvud taget inte med. Staden ska enligt ett utvecklingsprogram förtätas och vattnet göras mera tillgängligt.

Invånarna är antagligen inte oroliga över läget, och kommunen vill inte heller oro dem. Det blir istället negativa reaktioner när folk inte får bygga nära vattnet samtidigt som man troligen inser problemet i situationen genom minnet av den senaste översvämningen.

Synergieffekter har i Arvika blivit ett bättre samarbetsklimat, uppmärksamhet utifrån, utveckling av en temporär barriärteknik samt en större robusthet överlag.

En planerare har sin största funktion inför och efter en översvämning och genom att bidra med sin helhetssyn.



## **5. ANALYS**

Här följer en jämförelse av städerna. Vilka likheter och skillnader finns? Går det att säga något generellt om anpassningsåtgärderna? Många frågor inom stadsplaneringen blir tydliga mot bakgrund av klimatförändringarna.

## 5.1 Jämförelse av städerna

### *Likheter*

Alla städerna ligger historiskt sett vid vatten av något speciellt syfte. I Göteborg har det att göra med handel, försvar och varvsnäring, i Kristianstad av försvarsskäl. Arvika placerades vid Glafs fjorden av handelsskäl. Idag har vattnet i alla städerna fått en stor betydelse av ”branding”. Alla använder vattnet som konkurrensfördel. Nödvändigheten att hantera också andra risker och fördela tillgångar för att finansiera detta finns alltid, till exempel skola, vård, omsorg. Därför får inte skattintäkterna minska, och man lockar folk till stränderna.

I Göteborg ligger de nya, attraktiva stadsdelarna vid vattnet mitt i staden. Det postindustriella är tydligt liksom rekreation och evenemang kopplat till vattnet. Gentrifieringen (uppvärdering av en stadsmiljö) i dess spår är också tydlig. Med olika dagvattenprojekt visar också Göteborg en ekologisk ambition. Kristianstad har inte samma prägel av waterfronts som Göteborg eller som Arvika vill genom upprustningen av hamnen. En början finns kanske i Lastageplatsen. Däremot syns de ekologiska och rekreationsmässiga ambitionerna i Kristianstads bejakande av vattenriket. I Arvika befinner man sig just i startgroparna mot den postindustriella omdaning av hamnområdet. Man har också tydliga mål för rekreation vid Kyrkviken.

Alla städer vill växa och erbjuda mark. Den marken ligger inte sällan vid vatten. Men den dubbla attityden till vattnet som både tillgång och hot finns också i alla städerna. Den mellanväg som nämns, också i alla städer, är att bygga vid stranden men samtidigt göra den tillgänglig – längs Kyrkvikens stränder för bostadsbebyggelse, i Kristianstad utbyggnad av fritidshus längs kusten och i Göteborg hus i hamnen med kajerna. I Arvikas översiktsplans utvecklingsplaner för strandområdena, där man tänker sig områdesvis bebyggelse med släpp mot vattnet och med behållen tillgänglighet för allmänheten, finns stora likheter med Kristianstads planer för kusten.

I varken Arvika eller Kristianstad har man helt bestämt sig för hur man ska planera för ny bebyggelse. Alla är överens om att skydda den befintliga, men när det gäller riktlinjerna i Arvika och kustbebyggelsen i Kristianstad finns en tydlig ambivalens.

Klart är att samtliga tre städer kommer att få problem, och att de måste arbeta med att lösa problemen på olika sätt. Alla städerna är idag utsatta för snabba regn som ger flödestoppar genom all hårdgjord yta. Samtliga orter ligger risigt till. Det är i västra och södra Sverige som problemen kommer att bli som störst. Sårbar bebyggelse och infrastruktur finns i alla städerna.

I alla städerna ha medvetandet att åtgärder måste vidtas vaknat de senaste åren. Man kan misstänka att detta har att göra med den senaste tidens uppmärksammade väderhändelser. Det institutionella minnet borde nu vara bra. I Arvika hade man inte tagit vara på erfarenheter innan 2000, men förhoppningsvis gör man det nu. I Kristianstad har man dokumenterat översvämningar på sista tiden och borde vara väl förberedda nästa gång. I Kristianstad är också hotet troligen mycket mera påtagligt genom att man ser vallarna varje dag. Men kanske måste det hända något regelbundet så att man minns varför de finns. Göteborg har många erfarenheter av olyckor även om det inte rört sig om endast översvämningar och borde ha en bra beredskap över lag.

I Arvika och Göteborg är riskavsnitt något nytt i översiktsplanerna. (Kristianstads översiktsplan är ännu inte (våren 2008) klar.)



I alla städer arbetar man förvaltningsövergripande med anpassningsfrågorna. Samtliga städer har också samarbete med eller hämtar inspiration från någon annan kommun eller stad. Kostof skriver att det var vanligt i många städer att kontakten med vattnet skars av genom järnvägen. (Se sid 63) Till exempel Arvika borde ha många exempel att titta på när det gäller att läka staden igen.

Samtliga städer tänker skydda sig genom byggda barriärer som ska hålla vattnet borta. Man talar också om att anpassa den bebyggelse man vill bygga i utsatta lägen i alla städerna. I Göteborg och Arvika tänker man sig också att det går att påverka vattendraget. I Göteborg är anpassning av bebyggelse genom höjd grundläggning det dominerande sättet att hantera översvämningar. Man är konsekvent med detta. Man kan dock fråga sig hur länge denna nivå kommer att räcka. I Arvika och Göteborg talar man om potentialen i LOD för att fördröja vattnet, men det verkar ske en begränsad tillämpning, med en begränsad effekt i innerstaden.

I alla städerna finns möjligheter till positiva bieffekter:

Branding/mer uppmärksamhet kring staden, ekologi, estetik, ekonomi, organisation och större hållbarhet. I både Kristianstad och Göteborg talar man om att man vill minska utsläppen av växthusgaser, men kopplingen till anpassningen till klimatet tycks vara trevande.

#### *Skillnader*

Städerna har olika fysiska förutsättningar för att drabbas av översvämningar genom meteorologi, hydrologi, geometri, reglering, närhet till havet och hur staden är byggd.

Arvika har speciella förutsättningar i det att staden ligger dels lågt men dels har möjlighet att expandera uppåt höjden om nödvändigt. Man har av de tre städerna den bästa och ”enklaste” möjligheten att skydda staden genom det trånga sundet. De kan till och med bygga vattennära utan risk, på grund av topografin. I Göteborg och Kristianstad är en sådan utvidgning av staden begränsad.

Kristianstad och Göteborg har olika förutsättningar för hur de ska förhålla sig till vattnet: Kristianstad ligger praktiskt taget i vatten, staden är omringad av vatten. Vid översvämning blir det bara en ö kvar. Göteborg är annorlunda eftersom vattnet där rinner genom staden, det är staden som omringar vattnet. Det är också topografiskt mycket stora skillnader i stadens landskap. En översvämning blir i Göteborg mera rumsligt begränsad.

Kristianstad är kanske den mest utsatta staden av alla och också den mest sårbara eftersom man väljer att bygga utan restriktioner även innanför vallarna. Man säger att den befintliga bebyggelsen är det viktigaste att ta itu med, men då borde man inte planera in någon ny heller eftersom den ju bli befintlig så snart den är byggd.

I Göteborg funderas det i teorin på möjligheten att leda om vatten ur Göta älv till Nordre älv och att bygga barriärer ute i havet. Detta framstår som mycket riskabelt och är det mest drastiska jag hört i de tre fallen, med tanke på vad som kan gå snett när man försöker påverka vattendrag med erfarenheter ur miljöhistorien. Många av de lösningar man verkligen planerar för i de tre städerna medför påverkan, men inget än så länge i en så stor omfattning som att leda om ett vattendrag.

#### *Vad är det vi pratar om?*

Det är viktigt att förstå skillnaden mellan förebyggande klimatarbete och anpassning till ett förändrat klimat. Det är två olika saker, men som kan kombineras. Det är viktigt att vara medveten om vilket av dessa man pratar om i olika situationer.

## 5.2. Den lärande staden: institutionaliserat minne

Om staden (likt en civilisation) inte går under måste den flytta sig eller anpassa sig. Anpassningen av en stad till omgivningen är en sorts kulturell evolution (allt eftersom förutsättningarna ändras, anpassar sig samhället). Sett ur detta perspektiv blir den reaktionen på de allt svårare vädersituationerna ett "survival of the fittest". De städer som har förutsättningar att klara detta kommer att fortleva, de andra inte. Detta kan vara egenskaper som fysisk struktur, organisation, förmåga att göra prognoser och förutse verkningar, ekonomi, kreativitet och erfarenhet av historiska händelser. Klart är att städer vid vatten kommer att förändras på något sätt.

Städer är ofta gamla och har utvecklats tillsammans med sina förutsättningar, i de fall jag undersökt ingår vattnet i dessa förutsättningar. Det vore konstigt om en stad inte lärt sig anpassa sig eller skydda sig mot vattenproblem då den mycket länge legat vid vatten. Detta har man troligtvis nytta av då förhållandena i framtiden blir mer extrema. Lärandet bygger dock på att människor minns vad som hänt och för det vidare. En stor potential finns också i att lära av andra städer.

Arvika Kommun konstaterar i risk- och sårbarhetsanalysen att det efter 2000 i Arvika finns en god beredskap mot översvämning. Man kan med bakgrund i det ömtåliga institutionella minnet undra hur länge denna beredskap håller i sig?

Frågan är också om det finns metoder att förbättra det institutionella minnet, eller om det bara kan hållas vid liv genom regelbundna översvämningar.

Arbetet under översvämningen år 2000 i Arvika bedrevs dygnet runt och med deltagare från olika förvaltningar, verk, andra aktörer samt frivilliga. Det är därmed ett exempel på att katastrofer ger handlingsföreträde i en organisation och att spontana handlingsnät uppkommer. Eriksson-Zetterquist talar om fördelarna med handlingsnät (se sidan 54). Min tanke är dock att översvämning skulle kunna vara ett fall då man faktiskt *kan* utforma strukturer och en organisation som håller, eftersom det troligen blir ungefär samma förlopp och samma problem som förra gången. Man kan till exempel förbereda dem man kommer att söka hjälp från och underlätta för frivilliga att hjälpa till. Det som kan skilja är kanske hastigheten hos förloppet och ifall staden själv förändrats sedan förra gången. Det viktiga, som jag håller med författaren om, är att man sedan utifrån den framarbetade strukturen har möjlighet till improvisation.

## 5.3 Steg för steg i planeringen

I Arvika är det tydligt att man planerar enligt en steg-för-steg-modell. Planering handlar om framtiden, eller rättare sagt *framtid* eftersom man ju inte kan veta vad som kommer att hända. Därför kan detta vara ett flexibelt, robust sätt att planera. Eftersom byggnader har en begränsad livslängd, vilket man också talat om i Göteborg när det gäller hur hög grundläggningsnivå man tillåter, blir det också rimligt att planera etappvis.

Samtidigt gäller det att ha framförhållning då klimatförändringarna fortskrider kontinuerligt. Om man också medvetet vill uppnå flera positiva synergieffekter, bör man ha ett längre tidsperspektiv.

Men man kan fråga sig om anpassning alltid är positivt. Kan den gå långsamt i små steg så att

man till slut har en situation som man inte hade accepterat från början? När märker man om man passerar en gräns för hur mycket man är beredd att stå ut med för att bo kvar?

#### **5.4. Vilket stadsbyggnadsparadigm lever vi i?**

Tidsanda och rådande ideal spelar in i hur vi stadsbyggnadsmässigt hanterar det nya klimatet. Trender som blir synliga i dagens stadsbyggnad i ljuset av klimatförändringarna är bland annat

- upprustning av industriområden, ofta hamnar
- bejakande av vatten i staden som arkitektoniskt element
- förtätning
- miljöanpassat byggande

I dessa dominerande trender framträder både problem och möjligheter för att anpassa sig till mera vatten. En konflikt är krocken mellan förtätningssparadigmet och att vattnet i framtiden kommer att behöva (och ta sig) större plats. En möjlighet är som sagts tidigare bejakandet av vattnet och strävan efter hållbarhet.

Skeppsbron är ett exempel på ett område som byggs nästan helt nytt. Detta görs på många håll med gamla industriområden. Dessa blir då möjligheter att prova de ideal för stadsbyggnad som gäller just då. Detta blir ett tydligt tidslager och spår i staden av vad som var aktuellt i början av 2000-talet.





## **6. SLUTSATSER**

Här ska jag sammanfatta det utredningen och analysen gett, som svar på frågeställningarna.

## 6.1. Frågeställningarna för examensarbetet är:

1. Hur tar sig klimatförändringarna uttryck i form av översvämningar, och vilka generella problem kan detta ge upphov till i en stad? Hur sårbara är städerna?
2. Hur förhåller sig planerare till klimatkrisen, särskilt översvämningar, hur kan de förstå och hantera problemen? Vilka planeringsstrategier och typer av lösningar förekommer?
3. Hur kan hållbarheten i en stad öka genom att man inom den fysiska planeringen tillämpar ett konstruktivt synsätt på dessa problem, och strävar efter synergieffekter hos olika åtgärder? Kan detta vara ett sätt att optimera de positiva aspekterna av vattnet i staden, samtidigt som man löser översvämningsproblemen?

## 6.2. Svar på frågeställningen

1.

Klimatförändringarna: I takt med stigande temperatur kan nederbördsmonstren komma att ändras - det kommer att regna mer, oftare och häftigare, i Sverige i huvudsak i de västra och sydvästra delarna av landet. De västra och södra kusterna kommer också att påverkas av att havet kan komma att stiga.

Problem: Översvämningar (och i sin tur erosion) kan orsaka skador på bebyggelse, infrastruktur, vattenförsörjning och ekosystem. Vatten är kort sagt en mycket central aspekt av en stads fortlevnad.

Sårbarhet: Olika städer påverkas olika av klimatförändringarna beroende på läge vid kust eller vattendrag, topografi, hydrologi, geologi, vegetation, stadsform, markförhållanden med mera. Det vill säga, olika städer är olika sårbara. Olika städer hanterar också detta olika på grund av bland annat historiska erfarenheter, organisation, miljömedvetenhet, drivande enskilda personer och politisk agenda. Olika städer får olika grader av robusthet beroende på vilka lösningar och kombinationer av lösningar de tillämpar.

2.

Förhållningssätt: Klimatförändringarna är ett komplext och långsiktigt hot. Hur vi hanterar detta i den fysiska planeringen beror på hur krisen upplevs och hur vår organisation fungerar. Den subjektiva riskuppfattningen avgör hur människor reagerar. Komplexa samhällshot ger till exempel ofta upphov till kontroverser. Det uppstår i alla fall tydliga meningsskiljaktigheter inom kommunerna angående bebyggelse vid vattnet. Å ena sidan finns vetenskapliga hydrologiska rapporter om högsta flöde, å andra sidan politiska mål om att tillgodose folks önskan att bo vid vattnet. Hur olika åtgärder ska tillämpas är inte självklart. Mellan tanke, insikt och handling kan ett glapp finnas, och trots tidigare erfarenheter är det inte självklart att vi är bättre rustade nästa gång. Historiska händelser, både långt tillbaka och närmare i tiden, är dock en mycket viktig kunskapskälla. I alla städerna har medvetandet att åtgärder måste vidtas vaknat de senaste åren. Man kan misstänka att detta har att göra med den senaste tidens uppmärksammade väderhändelser. Det institutionella minnet borde nu vara bra. I alla städer arbetar man förvaltningsövergripande med anpassningsfrågorna. Samtliga städer har också samarbete med eller hämtar inspiration från någon annan kommun eller stad.

Vi är helt beroende av att vattnets kretslopp fungerar. På så sätt är vår civilisation mycket ömtålig. Vi har idag en global vattenkris, även utan klimatförändringar. Men en civilisation kan också förändras för att anpassa sig till nya förhållanden. En gemensam nämnare som jag ser för historiska civilisationers kollapser är att de inte anpassade sig tillräckligt bra till förändringarna i naturen. Anpassning kan leda till utveckling. En generell slutsats tycker jag är att om man ändrar något i naturen kommer det att få effekter, små eller stora. Det gäller därför att vara försiktig.

Strategier och typer av lösningar: De lösningar som står till buds kan delas in i åtgärder för att skydda befintlig bebyggelse på kort sikt inför snabba förändringar; och att planera för ny bebyggelse i ett längre tidsperspektiv mot långsammare förändringar. Inom dessa två tidsperspektiv finns det i sin tur olika linjer att gå efter:

Principer att skydda sig mot vatten kan som jag ser det följa två linjer, med blandformer mellan. Antingen anpassar man bebyggelsen efter vattnet (tillåter vattnet att komma in, kanske inte bygger alls eller anpassar det man bygger) eller vattnet efter bebyggelsen (till exempel delvis/helt omleder vattendrag eller bygger vallar och stänger vattnet ute.) Se figur på sidan 170. De olika sätten att hantera situationen kommer att påverka byggd struktur och natur olika mycket. (Med byggd struktur menar jag också grönytor i staden, och med natur avses också själva vattendragen.)

Man kan också som i exemplen från Schweiz återställa vattendrag och på så sätt minska risken för översvämning. Det är en påverkan på vattendraget men i positiv riktning.

### 3.

Synergieffekter - optimering av positiva aspekter hos vattnet: Det finns många anledningar till att försöka uppnå synergieffekter när man ska vidta en åtgärd. Dels för de positiva effekterna i sig, och dels möjligheterna till mer tyngd i argumenten både för en översvämningssäker stad och för en hållbar stad i alla betydelser av begreppet. Hållbarheten kan öka i en stad genom åtgärder mot översvämning på ett direkt sätt genom ökad säkerhet och robusthet. Det kan också åstadkommas genom åtgärdens synergieffekter inom flera områden. Eftersom hållbarhet bygger på en helhet av flera aspekter är synergieffekter bra, då de bidrar till flera av aspekterna samtidigt.

I de rekommendationer jag tagit del av från Klimat- och sårbarhetsutredningen, Räddningsverket och Boverket nämns inte möjligheten till synergieffekter. Man verkar rekommendera en miniminivå men lämnar öppet åt kommunerna att själva lösa hur man ska göra och vad mer man kan uppnå än det direkta skyddet.

Synergieffekter innebär inte extra arbete, de ger extra utdelning för samma arbete. Kommunerna har ofta en stram ekonomi, och kan man då argumentera för att fler effekter kan uppnås genom en och samma åtgärd så borde det vara lättare att få igenom sitt förslag.

En potential till hållbarhet i staden genom att bygga/rusta upp gamla industriområden, vilket inte bara gäller vid vatten, är att man utnyttjar resurser och strukturer som redan finns. Detta är bebyggelsen av älvstränderna i Göteborg ett exempel på.

Genom detta examensarbete har det blivit tydligt att det finns en inställning till vattnet som både tillgång och hot. När man försöker lösa problemen kan man alltså samtidigt sträva efter att förstärka de positiva sidorna så mycket som möjligt. Detta är en anledning till att det är möjligt att förhålla sig positiv och konstruktiv till dessa problem. De positiva aspekter av vattnet som man bör främja, eller de fördelar man bör sträva efter att optimera, är dess ofta centrala läge,

rekreationsmöjligheter, biologisk mångfald och del av branding.

Exempel på positiva synergieffekter hos åtgärder jag hittat i litteratur och i fallstudier är

- Större robusthet genom fördröjning av vatten i grönytor eller återställning av vattendrag: utvidgningar av floder i Schweiz utförs främst som högvattenskydd och som stabilisation av flodbotten. Detta ger också stora vinster för biologisk mångfald, upplevelse och rekreation. Positiva effekter av LOD syns främst i Göteborgs stads ytterkanter, till exempel mer intressanta miljöer och ökad biologisk mångfald. Våtmarksområdet Vattenriket i Kristianstad har potential att vara buffertområde för översvämningar, locka till sig turister och besökare samt vara viktigt för biologisk mångfald och naturupplevelser.

- Grönytornas positiva påverkan på biologisk mångfald, stadsklimat, erosion, rekreation och sociala frågor: att bygga en ur hydrologisk synpunkt robust stad innebär bland annat att behålla eller tillskapa icke hårdgjorda ytor för att fördröja vatten. Detta kan vara ett argumentet för mer grönområden eller att inte bygga bort de som finns kvar. Att inte hårdgöra fler ytor i staden utan ge plats för vatten, vegetation och infiltration ger också större plats för människor att vistas på. Det kan skapa fler, större och mer intressanta offentliga rum. Detta kan bidra till den sociala och kulturella hållbarheten, förutom till den ekologiska. Dagvattenhantering har en potential för större hållbarhet i staden därför att det utöver själva ördrojningen av vattnet också kan synliggöra det lokala kretsloppet. Detta har en pedagogisk kvalitet.

- Branding, stadens ansikte utåt: Dan Hallemar beskriver<sup>120</sup> i tidskriften Arkitekten hur det varit många stadsbyggares dröm de senaste tio åren att sätta sin stad på kartan med ett arkitektoniskt monument, till exempel ett högt hus. Det gäller att skapa uppmärksamhet. Hallemar frågar: ”Men hur är det med den stora parken?” Kan en park bidra till branding? Han berättar att i New York blir fastigheterna dyrare ju närmare Central park man kommer. De ekonomiska argumenten blev också mest framgångsrika för att bebygga ”The highline”, en nedlagd järnvägslinje genom Manhattan, med ett parkstråk istället för bostäder. Här kan alltså en synergieffekt uppstå där man bygger en park för att öka stadens attraktivitet utåt, samtidigt som man får bättre lokalklimat och infiltration av vatten, det vill säga en större motståndskraft mot klimatförändringarna. I en postindustriell kontext blir också stadsmiljöer nära vatten, ofta hamnområden, mycket attraktiva för boende och kulturaktiviteter. Södra älvstranden i Göteborg är ett nyckelläge för branding. Arvika hoppas att genom sin historia av översvämningar och sina åtgärder bli en mera känd stad.

- Förbättringar av organisation inom och samarbete mellan kommuner/andra aktörer vid samma vattendrag: vattendrag är en möjlighet för människor att enas, till exempel längs en flod. När problemen blir allt mer tydliga och lösningar brådskande tjänar alla på att samarbeta. Arbetet med klimatfrågan borde därför kunna ge positiva bieffekter vad gäller organisation, utbyte och relationer. En mobilisering som kanske kan vara till nytta även i andra sammanhang.

- Estetiska och funktionella fördelar i stadsrummet: Luckorna vid kasinot i Göteborgs hamn blir både en funktionell och visuell tillgång i stadsrummet genom den låga, sittvänliga muren. Skriften ”Ack vad vackert” från Göteborg visade också många exempel på hur vatten kan användas i staden för en rad estetiska effekter – stilla, i rörelse, horisontellt, vertikalt, på ytor, fryst, som dimma, belyst. Det kan fungera som effektiv förbättrare av ljudmiljön. På Lastageplatsen i

---

120 Hallemar, D. (2008)



Kristianstad kombineras estetik och tillgänglighet med skyddsvallar.

- Tillgänglighet till stränder och vatten: I exempel från Schweiz visas ett nytt sätt att tänka kring vattnets betydelse för människor; ett synsätt där man ser fördelarna med att tillåta en viss "naturlighet". Det är tydligt att de projekt som blivit framgångsrika har haft mer än ett mål: man vill uppnå *både* till exempel biologisk mångfald, högvattenskydd och bättre rekreativsmöjligheter. Eller så har en åtgärd inom projektet fått en eller flera positiva bieffekter. Upp till 100 000 besökare kommer till Zürichsee i Schweiz en varm sommardag. I exemplet Dorfbach visas hur vattnets närvaro i stadsrummet skapar många positiva effekter. Här uppstår en fördel med mer vatten. Förutom ett högre biologiskt värde vill man vid floden Limmat uppnå bättre förutsättningar för rekreation och högvattenskydd.

- Export av nya lösningar och kompetens, teknikutveckling: Erosionsskydd av sanddyner kan bli en kompetens att exportera och ge ekonomiska synergieffekter i Kristianstad, liksom den teknik för pallbarriärer som utvecklats i Arvika.

- Större medvetenhet om klimatförändringarna: hur vi planerar idag avgör till stor del förutsättningarna för framtidens människor. Planeringen för framtiden måste ske samtidigt som vi försöker bromsa själva orsaken till klimatförändringarna, utsläppen av växthusgaser. Göteborg har sammanfattat hur det kan hänga ihop genom en formulering i sin vattenplan: det handlar om en påverkan *av* klimatet, samtidigt som det är en påverkan *på* klimatet. Dessa två måste kopplas ihop tydligare. Att som i Göteborg öka kontakten mot älven och vattnet, en av de viktigaste indikatorerna på klimatförändringarna, kan fungera pedagogiskt.

**Återställa  
vattendrag:  
utvidgning av  
floder etc**



*Olika linjer inom översvämningsanpassning*



## **7. DISKUSSION**

**Hur kan man som planerare använda sig av de kunskaper detta examensarbete gett? Hur kan man tänka, och vad spelar man för roll i sammanhanget?**

### 7.1. Några grundläggande förhållningssätt för en planerare:

- var ödmjuk och gå med naturen, inte mot den. Det är bättre att anpassa bebyggelsen än att anpassa vattnet ur både hållbarhetssynpunkt och sårbarhetssynpunkt..
- se hydrologiska helheter. Det handlar om stora områden, inte bara enskilda vattendrag eller vad som händer inne i staden.
- det finns inga generella lösningar – varje plats har sina egna unika problem och förutsättningar.
- sträva efter robusthet.
- följ räddningsverkets riktlinjer för lokalisering av verksamheter, säkerhetsavstånd med mera med hänsyn till översvämningssrisk och övrig säkerhet.
- säkra vattentäkter.
- tillskapa/återskapa våtmarker om möjligt och undersök om det går att tillämpa LOD.
- hårdgör så lite som möjligt.
- bygg vallar om nödvändigt för att skydda befintlig bebyggelse, men vidta även sedan stor försiktighet vid planering av ny bebyggelse.
- sträva efter att uppnå så många positiva synergieffekter som möjligt- se nödvändiga åtgärder för att öka stadens säkerhet som också en möjlighet att förbättra andra saker i staden.
- sök erfarenheter, lärdomar och bra exempel från platser med liknande förutsättningar.
- arbeta förvaltningsövergripande.
- undersök sätt att stärka det institutionella minnet av tidigare översvämningar och andra olyckor.

### 7.2. Vad borde städerna göra?

I alla städer skulle man kunna arbeta mera uttalat med att uppnå synergieffekter:

- förstärka estetik och biologisk mångfald
- göra stränder tillgängliga
- utnyttja samverkan med andra aktörer
- utveckla teknik för översvämningsskydd
- utveckla LOD
- koppla anpassningsåtgärder till övrigt klimatarbete

Något som alla städerna borde göra är att anpassa bebyggelsen som ska ligga närmast vattnet.

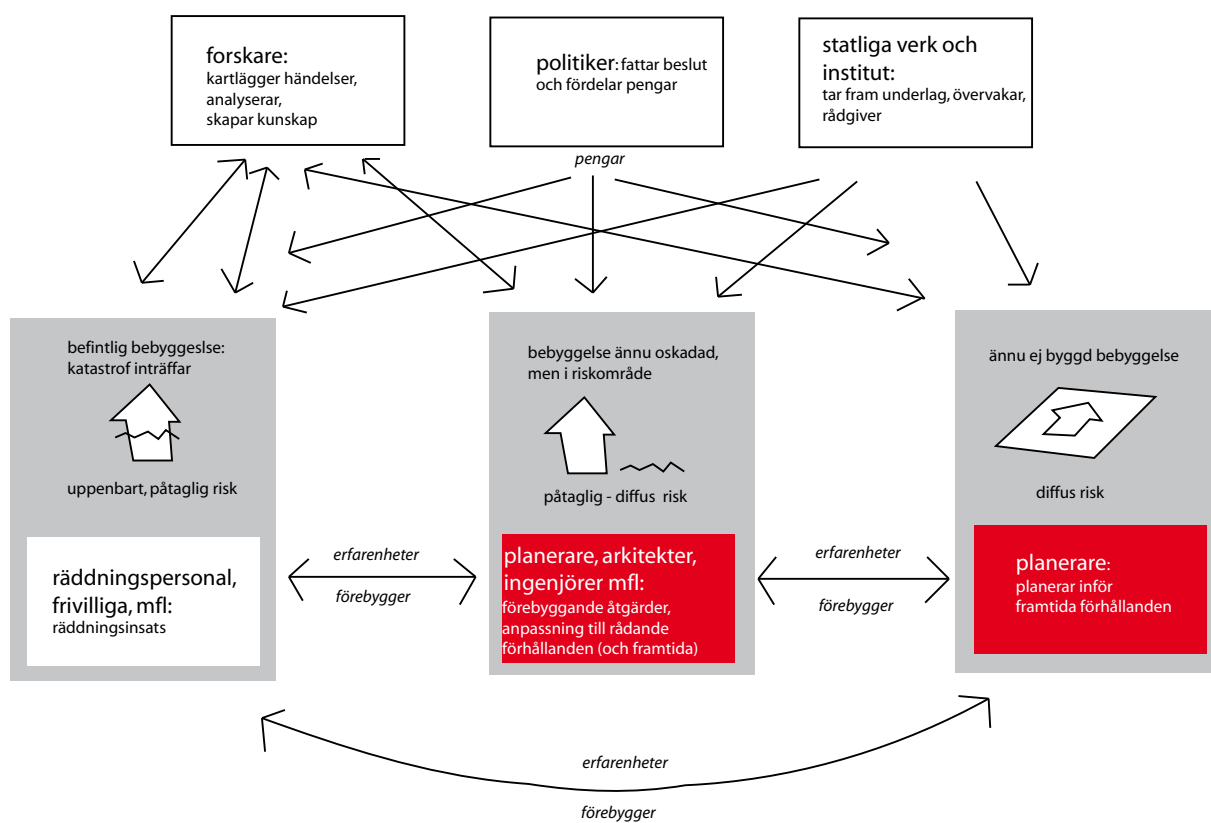
Arvika borde tillämpa riktlinjerna oavsett en damm, enligt försiktighetsprincipen.

Kristianstad har en stor potential att låta kusten förbli glest bebyggd, till förmån för utveckling av erosionsskydd, friluftsliv och turism. Göteborg har på älvstränderna en möjlighet att göra vattenrummet tillgängligt för alla stadens invånare.

### 7.3. Planeringens och planerarens roll

Planeraren föreslår var och hur bebyggelse ska lokaliseras och byggas. Planeraren måste också vara insatt i vilka olika medel som står till buds för att skydda bebyggelse, såsom vallar och erosionsskydd eftersom det kan vara detta skydd som ska planeras, eller så kan det bli aktuellt att skydda bebyggelse som man planerar. Möjliga sätt att skydda bebyggelsen blir en aspekt som formar den, bestämmer den. Planeraren måste kunna argumentera för de åtgärder han eller hon föreslår. Planeraren utbyter erfarenheter med arkitekter, ingenjörer och andra aktörer i andra skeden av anpassningen till det nya klimatet. (Se figus på sidan 173.)

*Planerarens roll (på en kommun):*



Planerarens styrka är att kunna förmedla och tydligt visa sammanhang. Särskilt viktigt i denna roll blir att använda ett språk som alla förstår. Språket blir en säkerhetsfråga.

En intressant fråga är om en planerare har någon plats i en krissituation. Om man har stor lokalkännedom har man troligen mycket att bidra med. Vad en planerare kan bidra med under en räddningsinsats är kanske också den kreativitet och improvisationsförmåga som Eriksson-Zetterquist skriver om.

Men kanske är det så att planerarens insats mest kommer före, genom att planera och förebygga, och efter, då det gäller att dra lärdomar och sammanställa erfarenheter. På ett sätt finns stora likheter i sättet att arbeta med planering och att lösa en krissituation vad gäller hantering av den fysiska miljön, samordning och beslutsfattande. Det går dock i en krissituation mycket fortare än i ett planeringsuppdrag. Kanske har arkitekter och planerare något att lära av effektiva organisationer i krislägen, hur man snabbt når beslut, samordnar resurser samt hanterar information. Se figur här nedan.

Lars Johanssons tankar om att landskapsarkitekten som generalist har en stor roll att spela i sammanhanget tror jag på, liksom förmågan att kunna visa sammanhang och långsamma förändringar. Man ska inte heller glömma bort att man kan påverka genom andra sätt än ritningar och planer – man kan skriva och synas i samhällsdebatten.

En landskapsarkitekt kan i projekteringsstadiet sedan bidra till att genom gestaltning medvetandegöra problemen och ta fram praktiska lösningar för till exempel LOD och vegetationsanvändning.

#### **7.4. Men...då kanske en översvämning till och med kan vara bra?**

Enligt tidigare resonemang är det möjligt att utnyttja situationen, översvämningsproblem, till att uppnå positiva effekter i staden på flera områden. Är översvämningar då egentligen något bra?

Eftersom en översvämning kan orsaka mänskligt lidande i form av olycksfall, sjukdom och skador på ägodelar är översvämningar i grunden ett problem. Men när man förbereder sig för dem gäller det att göra det bästa av situationen. Det kan bli en anledning att göra något åt något annat problem, till exempel en eftersatt plats. Minimerar man faran med översvämningar kan man också utnyttja strandnära lägen till mera och på så sätt maximera de positiva egenskaperna hos vattnet. Man kan se viljan att rusta upp vattennära miljöer som en möjlighet i detta: när man gör det ena kan man passa på att göra det andra, och tvärtom. På så sätt passar det egentligen bra att städer just nu bejakar sina vattenrum – det behöver inte nödvändigtvis öka deras sårbarhet utan kan istället skärpa uppmärksamheten kring vattenfrågorna.

## 8. REFERENSER

### INLEDNING

#### Metod

Johansson, R. i Westbro, D.U., Hürol, Y. och Wilkinson, N (eds) (2005) On case study methodology *Methodologies in housing research* Gateshead (GB): The Urban International Press, sid 30-39

#### Definitioner

Berg, P.G. (2008) Den hållbara staden är här Arkitektur 2 sid 36-41

Nationalencyklopedin (online) Tillgänglig: <http://www.nationalencyklopedin.se> (080509)

Nationalencyklopedin (online) Tillgänglig: [www.nationalencyklopedin.se](http://www.nationalencyklopedin.se) (080503)

### BAKGRUND

#### Om klimatförändringarna och deras effekter

IPCC (2007). Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for Policy Makers. WGII.

Statens offentliga utredningar (2007) Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter SOU 2007:60. (pdf, online) Tillgänglig: <http://www.regeringen.se/sb/d/8704/a/89334> (2008-04-21)

#### Översvämning

Naturvårdsverket (online) Tillgänglig: <http://www.naturvardsverket.se/sv/Klimat-i-forandring/Att-anpassa-samhallet/Vem-gor-vad/> 2008-03-28

Räddningsverket (2000) *Översvämning* Karlstad: Räddningsverket, Räddningstjänstavdelningen  
Statens offentliga utredningar (2007) Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter SOU 2007:60. (pdf, online) Tillgänglig: <http://www.regeringen.se/sb/d/8704/a/89334> (2008-04-21)

#### Tidigare kriser och kollapsade civilisationer - en dramatisk utgångspunkt

Eriksson, A. Miljöhistoriska kriser och kollapsade civilisationer i Bruun, H. och Gullberg, T.(red.) 2002 *Humanekologiska perspektiv på människans tillvaro* Nya Doxa

Hornborg, A. (2008-04-13) Länge leve undergången *Dagens Nyheter*, sid 4-5.

Ponting, C. 2007 *A new green history of the world – the environment and the collapse of great civilisations* Vintage

Simmons, I.G. 1993 *Environmental history – a concise introduction* Blackwell publishers

#### Risker, hot, kriser och katastrofer

Agrell, W. (2005) *Förvarning och samhällshot* Lund, Studentlitteratur

Czarniawska B. (red.) (2007) *Organisering kring hot och risk* Pozkal, Polen: Studentlitteratur

Eriksson-Zetterquist, U. (2007) Risk och organisering – framväxten av ett forskningsfält i

Czarniawska B. (red.) (2007) *Organisering kring hot och risk* Pozkal, Polen: Studentlitteratur, sid 17-34 (refererar till:

Beck, U.(1986) *Risk society. Towards a new modernity* London: Sage

Giddens, A. (1999) *Runaway world. How globalisation is reshaping our lives* London: Prolife

Books)

Krisberedskapsmyndigheten (2006) Hemsida (online) Tillgänglig: <http://www.krisberedskapsmyndigheten.se/templates/EntryPage.aspx?id=5749> (2006-08-07)

Länsstyrelsen Västra Götalands län (2006) *Översvämningar – en risk att räkna med!* Länsstyrelsen Västra Götalands län, Responstryck

Räddningsverket (1989) *Att skydda och rädda liv, egendom och miljö – handbok i kommunal riskanalys inom räddningstjänsten*, Arvika Grafiska AB

Räddningsverket (2004) *Riskhantering i översiktsplaner – En vägledning för kommuner och länsstyrelser* Karlstad, Räddningsverket, Enheten för bebyggelse och miljö

### **Varför byggs det så mycket vid vatten?**

Fries, A och Ekeröth, G (2006) Sveriges tur ta stafettpippen *Arkitektur* nr 8, sid 48-49

Kostof, S. (1992) *The city assembled – the elements of urban form through history*

London, Thames and Hudson Ltd

Kerlen, C (2006) Zürich – Stadt am Wasser *Anthos* nr 3, sid 4-9

Kleiner, J (2006 a) *Anthos* nr 3, sid 3

Kleiner, J (2006 b) Dorfbach Spreitenbach - 20 Jahre naturnaher Wasserbau *Anthos* nr 3

Rohde, Sigrun (2006) Flussaufweitungen – neue Räume am Wasser *Anthos* nr 3, sid 30-34.

Sernhede, O. och Johansson, T. (red.) (2006) *Storstadens omvandlingar. Postindustrialism, globalisering och migration. Göteborg och Malmö* Uddevalla, Bokförlaget Daidalos AB

Stadsbyggnadskontoret Göteborg Stad (2001) *Ack va vackert* Stadsbyggnadskontoret Göteborgs Stad

Tunström, M. (2005) Staden som scen, bostad och paradox i Broms Wessel, O. mfl, red. (2005) *Bor vi i samma stad? Om stadsutveckling, mångfald och rättvisa* Kristianstad, Pocky. sid 67

## **UTREDNING**

### **Översvämning: Problem och lösningar inom planering**

Boverket (online) Tillgänglig: <http://www.boverket.se/templates/Page.aspx?id=3443&epslanguage=SV> (2008-03-28)

Länsstyrelsen Västra Götalands län (2006) *Översvämningar – en risk att räkna med!* Länsstyrelsen Västra Götalands län, Responstryck

Räddningsverket (2000) *Översvämning* Karlstad: Räddningsverket, Räddningstjänstavdelningen

Räddningsverket (2004) *Riskhantering i översiktsplaner – En vägledning för kommuner och länsstyrelser* Karlstad, Räddningsverket, Enheten för bebyggelse och miljö

Statens offentliga utredningar (2007) Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter SOU 2007:60. (pdf, online) Tillgänglig: <http://www.regeringen.se/sb/d/8704/a/89334> (2008-04-21)

Thormark, C. (2007) Projektera för demontering. Varför i Europa, men inte i Sverige? *Byggteknik* nr 2 sid 39-41

### **Fallstudie: Göteborg**

Arkitektförslag för södra älvstranden (pdf, online) Tillgänglig: <http://www.alvstranden.com> välj ”Södra älvstranden”, välj ”Skeppsbron”. (080501)

Göteborgsregionens kommunalförbund GR (2006) *Uthållig tillväxt – mål och strategier med fokus på hållbar regional struktur* Tillgänglig: [www.gr.to/publicerat](http://www.gr.to/publicerat)

Göteborg Stad hemsida (online) Tillgänglig: [http://www.goteborg.se/prod/sk/goteborg.nsf/1/om\\_goteborg?OpenDocument](http://www.goteborg.se/prod/sk/goteborg.nsf/1/om_goteborg?OpenDocument) (080423)



Göteborgs stad (1999) *Översiktsplan för Göteborg*, ÖP 99 (antagen av Kommunfullmäktige den 13 december 2001 och gällande från den 6 februari 2003) (pdf, online) Tillgänglig: [www.stadsbyggnad.goteborg.se](http://www.stadsbyggnad.goteborg.se) (080423)

Göteborgs Stad (2007) *Översiktsplan för Göteborg XX*, *samrådshandling* (pdf, online) Tillgänglig: [www.stadsbyggnad.goteborg.se](http://www.stadsbyggnad.goteborg.se) (080423)

Göteborgs Stad Stadsbyggnadskontoret (2003) *Vatten så klart* Göteborgs stad

Göteborgs stad, stadsbyggnadskontoret, Älvstranden utveckling (2007) *Projekt Skeppsbron, Göteborg. Program för parallella arkitektuppdrag* (pdf, online) Tillgänglig: <http://www.alvstranden.com>, välj "Södra älvstranden", välj "Skeppsbron". (080501)

Johansson, L. Intervju 071219

Lindkvist, O. Intervju 071218

Moback, U. Intervju 071112

### **Fallstudie: Kristianstad**

C4 Kristianstad, Kristianstads kommun (2006) *Klimatstrategi 2006-2008* (pdf online) Tillgänglig: <http://www.kristianstad.se/sv/Kristianstads-kommun/Miljo-Energi-Djur/Klimatkommunen/Strategi-och-mal/> (080506)

Dahlman, M. Intervju 2007-12-07

Göteborgs Stad (2007) *Översiktsplan XX del 1, Samrådshandling*, sid 111. (pdf, online) Tillgänglig: [www.stadsbyggnad.goteborg.se](http://www.stadsbyggnad.goteborg.se) (2008-01-07) Göteborgs Kommun

Kristianstad Kommun (2002) *Sammanfattning Översvämning 2002* (pdf, online) Tillgänglig: <http://www.kristianstad.se/sv/Kristianstads-kommun/Raddning-Sakerhet/Skydd-mot-oversvamningar/Hogvattnet-2002/> (2007-11-26)

Kristianstads Kommun, Stadsbyggnadskontoret (2007) *Det växer längs kusten! Program för kustens utveckling - från Åbus till Juleboda (Samrådshandling juli 2007)* Kristianstads Kommun

Kristianstads Kommun, Stadsbyggnadskontoret och C4 Teknik (2007) *Konsekvenser för Åbus kustens bebyggelse vid en framtida höjd havsnivå översvämning - högt grundvatten – erosion, Bilaga 1 till Program för kustens utveckling från Åbus till Juleboda* Kristianstads Kommun

Mohlin, C. Intervju 2007-12-07

Kristianstad Kommun hemsida (online) Tillgänglig: [www.kristianstad.se](http://www.kristianstad.se) (071126)

Kristianstad Kommun hemsida (online) Tillgänglig: [www.kristianstad.se](http://www.kristianstad.se) (080107)

Vattenriket, Kristianstad Kommun hemsida (online) Tillgänglig: [www.vattenriket.kristianstad.se/naturum/index.htm](http://www.vattenriket.kristianstad.se/naturum/index.htm), 080107

Vattenriket, Kristianstad Kommun hemsida (online) Tillgänglig: [www.vattenriket.kristianstad.se/sammanfattning/index.htm](http://www.vattenriket.kristianstad.se/sammanfattning/index.htm), 080107

Vattenriket, Kristianstad Kommun hemsida (online) Tillgänglig: [www.vattenriket.kristianstad.se/plats/index.htm](http://www.vattenriket.kristianstad.se/plats/index.htm), 080107

### **Fallstudie: Arvika**

Norrby, A. Intervju 2008-03-25

Bollner, J. Intervju 2008-03-25

Arvika Kommun Hemsida (online) Tillgänglig: [www.arvika.se](http://www.arvika.se) (2008-03-19)

Arvika Kommun (1990) *Översiktsplan för Arvika Kommun* (Antagen av kommunfullmäktige 1990-09-24, laga kraft 1990-10-26) Arvika Kommun

Arvika Kommun (2004) *Risk- och sårbarhetsanalys* antagen av Kommunfullmäktige 04-03-29, reviderad av Riskgruppen 05-09-1 Arvika Kommun

Arvika Kommun (2007a) Utvecklingsplan för Arvika stad och Jössefors i Arvika Kommun i *Översiktsplan 2007* (antagen men ej vunnit laga kraft på grund av överklagande) Arvika Kommun

Arvika Kommun (2007b) *Översiktsplan 2007* (antagen men ej vunnit laga kraft på grund av

överklagande) Arvika Kommun

Arvika Kommun, Kommunstyrelsen, Myndighetsnämnden (2007) Skrivelse till Kommunstyrelsen (2007-04-27) om Förslag till: Riktlinjer för bygglovgivning och fysisk planering med avseende på höga vattennivåer runt Glafsforden.

Arvika kommun, Samhällsbyggnad, miljö och service (2007) *Riktlinjer för bygglovgivning och fysisk planering med avseende på höga vattennivåer runt Glafsforden* Arvika Kommun

Förslagslista på åtgärder mot översvämning klar *Arvikingen* (2005) Nr 1, sid 8-9

Invallning av Kyrkviken Arvika. Utformning av skyddsvallar och omgivningar 18 september 2007. Material tillhandahållet av Arvika Kommun, se även [www.temagruppen.se](http://www.temagruppen.se)

KommunTeknik, Arvika Kommun (2001) *Översvämningen i Arvika hösten 2000* (pdf, online)

Tillgänglig: [www.arvika.se](http://www.arvika.se) (2008-05-01)

Norrby, A. Et al (2005a) *FLOWS rapport WP2Civ-2 Invallning Kyrkviken Sammanfattning* Arvika kommun

Norrby, A. Et al (2005b) *FLOWS rapport WP 1 B ix-2 Projekt Byälven Sammanfattning* Arvika kommun

Översvämningsrisk inte bara Arvikas problem Lösning för hela Byälvsystemet krävs *Arvikingen* (2003) nr 2, sid 4-5

## **ANALYS**

Hallemar, D. (2008) Stora parker *Arkitekten* nr 3, sid 44

## **Bildkällor**

Där inget annat anges är foton och illustrationer framtagna av Elisabet Ebeling.

